Bilim ve Teknoloji Haberleri

Selçuk Alsan

Trafik Tıkanmasının Fiziği



Trafikte sıkışıp kalmak hiçbir sürücünün hoşuna gitmez. Hele görünürde bir neden olmadan trafiğin yavaşlaması, insanın bütün cinlerini başına toplar. Belki sürücüler şunu öğrenmekle biraz rahatlayacaktır: Trafiğin yavaşlaması ya da durması, şansa bağlı olmayıp tamamen gerekirci (determinist) fizik yasalarına bağlıdır. Trafiğin durum değiştirmesi, maddenin hal değiştirmesine (örneğin suyun buz haline geçmesine) benzer. Bu sonuca varabilmek için, iki Alman araştırmacı, Frankfurt yakınlarında bir oto yolundaki araçların hız ve sayısındaki değişmeleri incelediler. Trafikte üç durum esastır: sıvı hal, senkron ya da eşzaman hal (araçlar hareket edebilir, fakat şerit değiştiremez) ve tam tıkanma. Araçların akışı belli bir eşik değeri aşınca, en ufak bir engel, hemen aynı anda, sıvı hâlden senkron ya da tam tıkanma haline geçişe yol açar; bunlardan hangisinin oluşacağı, trafiğin başlangıçtaki çok özel koşullarına bağlıdır. Durum şuna benzer: 0°C'deki bir suyun içine saflığı bozucu bir madde katılırsa, su derhal donarak katı hale geçer. Senkron durum bir kez meydana geldikten sonra, araç sayısı azalsa bile, saatlerce sürer. Trafiğin tekrar sıvılaşması için, araç sayısının başlangıçtaki sayının en az % 50'si kadar azalması gerekmektedir.

Recherche, Ocak 1998

Ağrı Molekülü

Bir bina için yangın alarmı neyse, vücut için ağrı odur; ağrı bize bir yerimizde bir anormallik olduğunu haber verir. Ağrı nasıl olup da bilincimize ulaşıyor? Ağrıyı nakleden, duyusal nöronların zarında oturan, tüp biçiminde bir protein molekülüdür. Bu molekül bir iyon kanalı rolünü oynar. Asic adı veilen bu molekülü CNRS'den (Fransa Devlet Bilimsel Araştırma Enstitüsü) Michel Lazdunski ekibi izole etmiş, etki mekanizmasını da aydınlatmıştır. Uzun süredir biliniyor ki bazı ağrılar (kramp, kalp krizi, tümörler) bölgesel olarak laktik asidi artırır; bu sonuncuysa proton (H^+) artışına yol açar. Protonlar, iyon kanalını açar; bunun sonucu olarak hücre dışı sodyum (Na^+) iyonları, duyusal nöronların içine girer. Hücre içine sodyum iyonları hücumu bir elektrik akımı yaratır; bu akım duyusal nörondan duyusal nörona geçerek beyne ulaşır ve orada ağrı olarak hissedilir. Bu buluşun önemi, sinir hücreleri arasındaki iletişimi daha iyi anlamakta ve ağrıya karşı yeni tip ilaçlar yaratmakta yatmaktadır.

Science et Vie, Ocak 1998

Alzheimer Hastalığında Yeni Bir Protein

Alzheimer hastalığında (bir bunama çeşidi) sinir hücrelerinin ölüm nedeni hâlâ bir sırdır. Bu konudaki varsayımlardan biri, sinir hücrelerini öldüren şeyin "beta-amiloid peptid" denilen protein parçası olduğudur. Bu peptid, Alzheimer'li hastaların beyninde bulunan "yaşlılık plakları"nın bileşiminde en bol bulunan maddedir. ABD, Japonya ve Suudi Arabistan'ın işbirliğiyle bu sinir öldürücü (nörotoksik) peptidin etki mekanizması aydınlatılmıştır. Bu peptid, sinir hücrelerini öldürmek için bir suç ortağı kullanmaktadır: ERAB (endoplazmik retikulum'la assosiye bağlayıcı protein). ERAB'ın etkisi bir antikorla önlenirse, beta-amiloid peptid, sinir hücrelerini öldüremez. Bunun aksine, ortamda bol ERAB bulunması halinde, beta-amiloid peptidin sinir hücrelerini öldürücü etkisi ortaya çıkar. 262 amino asitten yapılmış bu yeni proteinin (geni, X kromozomu üzerindedir) yapısı kolesterol biyosentezinde rol oynayan bazı enzimlere (alkol dehidrogenaz) benzemektedir. İlginçtir ki Alzheimer hastalığına zemin hazırlayan olaylardan biri, apolipoprotein E (kanda kolesterol ve diğer yağları taşıyan bir protein) geninin değişmesidir. ERAB'ın hücredeki rolü henüz bilinmiyor. ERAB, Alzheimer bilmecesine eklenen yeni bir parça.

Recherche, Ocak 1998

Biyoteknolojide Kim En İleride?

Avrupa, biyoteknolojide ABD'den geri kalmış bulunuyor. Avrupa'da biyoteknolojide çalışanların sayısı 27 000 iken, ABD'de 120 000. Biyoteknoloji AR-GE çalışmaları için ABD'de Avrupa'ya göre 4 kat daha fazla para harcanıyor.

Science et Vie, Ocak 1998

Gençleştirici Hormon Araştırmaları

Fransa'da INSERM'den (Devlet Sağlık ve Tıp Araştırmaları Enstitüsü) iç salgı bezleri uzmanı Emile-Etienne Beaulieu, yıllardır DHEA(dehidro-epi-androsteron) adlı hormonu övüp durmaktadır. Son zamanlarda Bordeaux'da yaşlı insanlar üzerinde iki yıl süren bir araştırma, DHEA'nın kanda yüksek düzeyde bulunmasının yaşamı uzattığını ortaya koydu. Bu araştırma sırasında bazı insanlar öldü; sağ kalanlarla ölenlerin kan DHEA düzeyleri karşılaştırıldığında, sağ kalanların kan DHEA düzeyleri daima ölenlerinkinden yüksek bulundu. Bu fark yalnız erkeklerde görülmektedir; kadınlarda yoktur. Kadınlarda DHEA, çok yaşamanın bir ölçüsü değilse de, ruhsal durumun bir ölçüsüdür; kadınlarda kan DHEA düzeyinin düşük olması, sıklıkla depresyonla birliktedir. DHEA'nın rolü tam olarak bilinmiyor. Sıçanlarda DHEA'nın en çok beyinde olduğu gösterildi. DHEA kadınlarda büyük olasılıkla sinir hücrelerinin (nöron) büyümesinde, sinirsel mesajların iletilmesinde ve davranışlarda rol oynamaktadır. Erkekte de böyle olup olmadığı kesin değildir. Buna karşın yaşlı bir erkeğe üç ay süreyle günde 50 mg DHEA verildiğinde mutluluğun, libidonun (cinsel istek), bağışıklığın, kas gücünün, deri kalınlığının ve kemiklerin dayanıklılığının arttığı görülmüştür. DHEA'nın ilâç olarak verilmesi Fransa'da yasaktır; fakat bütün dünyada DHEA çok fazla satılmaktadır. Ancak hemen belirtelim ki bugün piyasada bulunan DHEA üzerinde hiçbir kalite denetimi olmadığı gibi, DHEA'nın uzun süredeki zararlı etkileri de bilinmemektedir. Yaşlılıkla savaşmak için diğer hormonlar da vardır: menopozda kadınlık hormonları (östrojenler); andropozda erkeklik hormonları (testosteron), insülin tipi büyüme faktörü (IGF-1) ve büyüme hormonu (somatotropin veya GH). Bunların da uzun sürede ne gibi yan etkiler göstereceği bilinmemektedir.

Science et Vie, Ocak 1998

Yakıt Olarak Kâğıt

ABD'de Iowa'da bir firma, hiçbir işe yaramaz kâğıt artıkları ve karbondan, çok az çevre kirliliği yapan bir yakıt üretmiştir. Yalnızca kâğıt ve %10-15 karbon içeren bu yakıt tuğla biçiminde yapılmakta, buhar kazanlarının ısıtılmasında kullanılmaktadır. Yakıtın yanması sırasında oluşan kükürt oksitleri, kireç aracılığıyla tutulmakta ve bu tepkime yakıtın üretiminde kullanılmaktadır.

Science et Vie, Ocak 1998

Dingil Yataklarında Yağ Yerine Karbon

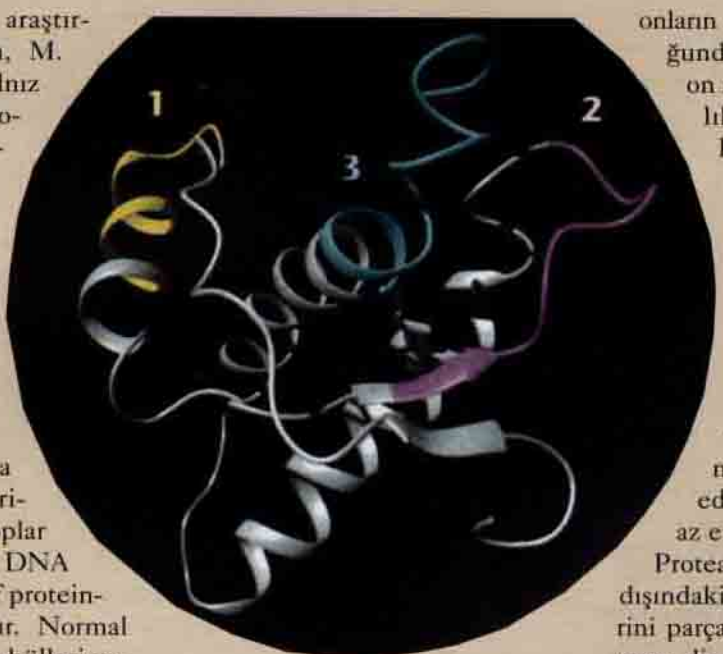
ABD'de Argonne Ulusal laboratuvarlarında, dingil yataklarını yağlamak için makine yağı yerine karbon temeline dayanan bir madde kullanılmaktadır. Bu maddenin sürtünme katsayısı, teflona göre 40 ve çeliğe göre 1000 kat daha düşüktür.

Science et Vie, Ocak 1998

Prion Hastalıklarının Tanısına Doğru

Zürih Üniversitesi araştırmacılarından C. Korth, M. Moser ve B. Oesch yalnız prion proteininin patolojik şekline bağlanan antikorlar buldular. 15B3 adı verilen bu antikorlar birçok hastalık yapıcı prionlara, örneğin insanda Jacob-Creutzfeld, sığırlarda "deli dana", koyunlarda skrapi hastalığını yapan prionlara ve farelerde hastalık yapan prionlara bağlanabilmektedir. Prionların en küçük mikroplar olan virüslerden farkı, DNA veya RNA içermeyip saf proteinden yapılmış oluşlarıdır. Normal beyin normal prion molekülleri yapar.

Hastalık yapıcı prion molekülleriyle normal prion molekülleri arasındaki tek fark, molekülün uzaydaki üç boyutlu yapısında gö-



I5B3 antikoru normal prionlara bağlanmaz; çünkü tanıması gereken üç grup birbirinden çok uzaktır

rülür. 15B3 antikorunun üç boyutlu yapısı, yalnız hastalık yapıcı prionların üç boyutlu yapısına uyduğundan, bu antikor normal prion moleküllerini değil, hastalık yapıcı prionları tanır. Prion başka hiçbir mikropta görülmeyen bir özellik taşımaktadır: Hastalık yapıcı prionlar vücude girer girmez, vücudun normal prionları da hastalık yapıcı hâl alır. Bugün için prion hastalıklarının kesin teşhisi yalnız otopside yapılabilmektedir: Otopside elde edilen beyin özlerine proteaz enzimi uygulanır.

Proteaz, hastalık yapıcı prionlar dışındaki bütün protein moleküllerini parçalar. Böylece beyinde proteaza dirençli bir protein bulunması, hastalık yapıcı prion bulunması demektir. Yakında 15B3 antikoru ile prion hastalıklarına tanı koymak mümkün olacaktır.

Science et Vie, Ocak 1998

Çok Yaşa Dört Boyutlu Evren!

Evren neden böyle? Neden üç uzay boyutu ve bir zaman boyutu, toplam dört boyut var? Evren felsefesinin (kozmo-filozofi) bu parlak sorularına Classical and Quantum Gravity (Klasik ve Kuantum Kütleçekimi) dergisi şöyle yanıt veriyor: Çünkü bunun dışındaki olasılıklar, Evren'in yaşamasına izin vermezdi.

ABD'de Princeton, New Jersey'deki İleri Çalışmalar Enstitüsü'nden Amerika'lı araştırmacı Max Tegmark, Evren'in uzay boyutu üçten az olsaydı yaşamın (ve kütleçekiminin) mümkün olamayacağını söylemektedir. Bu durum üçten fazla boyut için de doğrudur: Evren'in üçten fazla uzay boyutu olsaydı, ne Güneş'in etrafında gezegenler, ne de atom çekirdeği etrafında elektronlar yörüngede kalabilirdi.



Alttaki sarı kare dışında yaşamamız olası değil

Bizim evrenimiz dışında varolabilecek bütün evrenler, kararsız ve önceden kestirilemez olurdu (tabloya bakınız).

Bu olası evrenler içinde, kuramsal olarak, yalnız takyonların (ışıktan daha hızlı parçacıklar) varolduğu bir evren devam edebilirdi.

Evren'imiz dört boyutlu olduğu için çok mutlu olmalıyız. Bu, varoluşa, kararlılığa, düzenliliğe ve yaşamın zenginliğine elverişli olan tek evrendir.

Science et Vie, Ocak 1998

Antimaddenin Yenilgisi

Acaba Evren, madde ve antimadde bölgelerinden oluşan yamalı bir bohça mı? Biliyoruz ki tümüyle maddeden yapılmış bir bölgede yaşıyoruz; çünkü madde ve antimaddenin birbirlerini yok etmesiyle son bulan tepkimelere tanık olmuyoruz. Astronomların büyük çoğunluğu, bütün Evrenin maddeden yapıldığı kanısındadır. Buna rağmen Evren'in ilk anlarında, en az gökadalar büyüklüğünde antimadde adaları bulunduğunu düşünenler vardır. Üç fizikçi böyle bir şeyin olmadığını şöyle kanıtladılar: Eğer antimadde adaları olsaydı, Büyük Patlama'dan hemen sonra madde ve antimadde birbirini yok edecek, bu yokoluş çok yüksek enerjili fotonlar yaratacak, Evrenin genişlemesiyle bu fotonlar soğuyacak ve onlardan geriye bütün Evrene yayılan gama ışınları kalacaktı. Gerçekten de böyle bir gama ışıması vardır; fakat bu ışıma hesapla bulunanın beşte biri kadardır. Üç fizikçi, bu verilerin, Evren'in madde ve antimadde adalarından oluştuğu tezini çürüttüğünü bildirmektedir. Yine de küçük bir kuşku kalmıştır: 2000 yılından az sonra uzaya fırlatılacak uluslararası uzay istasyonunda bir de antimadde detektörü bulunacaktır.

Recherche, Ocak 1998

Cahit Arf Dosyası

Geçen ayki sayımızda ücretsiz ek olarak verdiğimiz "Cahit Arf Anısına" başlıklı dosyanın kısıtlı sayıda ayrı basımı mevcuttur. Bilim ve Teknik Dergisi mevcut ayrı basımları, okurların talebi üzerine, TÜBİTAK Başkanlık Binası'ndaki reyonunda satışa sunmuştur. 100 000 TL. fiyat ile satışa sunulan ayrı basımlar, bilim ve teknik dergisi abonelik ve sipariş adresinden posta havalesi ile de edinilebilir. İlgili adres ve ödeme yöntemleri için bu sayıdaki abone formundaki hesap numarası ve diğer bilgilere başvurabilirsiniz.



Tavşan Yavrularında Yeni Bir Hastalık

1997 Ocak ayında Fransa'nın Poitiers bölgesinde, yeni bir viral hastalık, tavşan yavrularının üçde birinden fazlasının ölümüne yol açtı. Bu virüs, hastalanan yavruların %40'ının ölümüne yol açan bir ishale neden olmaktadır. Yavrular 50 günlük kadarken ölür; yani kesime gönderilme zamanları olan 11 haftadan çok önce. Şimdilik "bağırsak gribi" adı verilen bu hastalık kesinlikle bir virüse bağlıdır; INRA (Fransa Devlet Tarım Araştırma Enstitüsü) ve CNEVA (Fransa Devlet Veteriner Hekimlik ve Besin Araştırmaları Merkezi) hâlen bu virüsü bulmaya çalışıyor. Hastalık, tavşanların miksomatoz hastalığındaki gibi kan emici böceklerle (sivrisinek, bit) ya da tavşanların viral kanama (hemoraji) hastalığı gibi rüzgârla bulaşmamaktadır. (Bunlar Avustralya'da aşırı çoğalan tavşanları azaltmak için devlet eliyle tavşanlara bulaştırılan mikroplardır). Bu defa da bu mikrobu zavallı tavşanlara yine insanlar (bu defa istemeden) bulaştırmıştır: Teknisyenler, besin dağıtıcılar, mezbaha işçileri, et parçalayıcılar vb. Aşı ve tedavi olmadığından ve zarar çok fazla olduğundan acil önlemler alınması gerekmektedir.

Science Vie, Ocak 1998

Teknoloji Ödülü Finale Kalan Firmalar

TÜBİTAK,TTGV VE TÜSİAD'ın ülkemizde yenilikleri ürün geliştirme çabalarını desteklemek ve Türk Sanayi ürünlerinin dünya pazarlarında yer bulması, rekabet gücünü artırma çabalarına katkı sağlamak amacıyla Teknoloji Ödülü vereceklerini açıklamışlardı. 1997 yılının Temmuz ayında yapılan bu açıklamadan sonra büyüklüğüne bakılmaksızın bütün sanayi kuruluşlarına verilecek olan Büyük Ödül ve yalnızca küçük ve Orta Büyüklükteki işletmeler (KOBİ) verilecek olan Teşvik Ödülleri için ülke çapında birçok şirket başvurdu. Geçtiğimiz aylarda başvuran şirketler açıklanmıştı. Mayıs ayında yapılacak olan kongreyle hangi şirketlerin ödül almaya hak kazandığı açıklanacak. Teknoloji Ödülü yürütme kurulu geçtiğimiz günlerde her iki dalda finale kalan şirket ve ürünlerini açıkladı.

Teknoloi Başarı Ödülü'nde finale kalan firmalar ve ödüle aday ürünleri:

Anadolu Biracılık	"Efes 3" Arpa Çeşidi
Eka Elektronik Kontrol Aletleri A.Ş.	Raylı Taşımacılık için Çok Amaçlı Konverter
Eta Elektronik Tasarım A.Ş.	Test Program Sistemleri
Fentek A.Ş.	"Solartek" Seçici Yüzeyli Güneş Kolektörü
Hemaks Halı ve Tekstil Mak. A.Ş.	Çift Şişli Yüksek Devirli Halı Dokuma Makinası
Medikar Medikal Gaz Sis. İmalat A.Ş.	Tıbbi Gaz Prizleri
Petaş Profeyolnel Elektronik San A.Ş.	"Kardiopet-500" Üç kanallı EKG Cihazı
Teknoplazma İleri Teknoloji Malz. A.Ş.	"Atek" Amorf Tıpkı Elmas Karbon Kaplamalar
Unimedya İletişim Hizmetleri A.Ş.	"Home ATM" Cihazı

Teknoloji Büyük Ödülü'nde finale kalan firmalar ve ödüle aday ürünleri:

Arçelik	"Orbital" Çamaşır Makinası
	"Yoç" Çamaşır Makinası
	"2 in 1" Elektrik Süpürgesi
Netaş	"İznik" Özellikli Telefon Santrali
	"DRX-4" Sayısal Telefon Santrali
	"Akıllı Şebeke" Yönetim Sistemi
	"FLUX" Sayısal Çoklayıcı ve İletişim Sistemi
Simko	"Eurocom" Sayısal Elektronik Özel Telefon Santrali
TAI-TUSAŞ Havacılık	"Turna" Uzaktan Kumandalı Hedef Uçağı
Türk Elektrik Endüstrisi	Çamaşır Makineleri için Küçük Universal Motor

Samanyolu Gama Işınlarıyla Çevrili



Samanyolu gökadamız gama ışınlarından oluşan bir dev hâle ile çevrili. Bu buluş Amerikan gökbilimcileri D. Dixon, D. Hartmann ve E. Kolaczyk tarafından Amerikan Gökbilim Derneği'nin bir konferansında açıklandı. Araştırmacılar Compton Gama Işınları Gözlemevi (CGRO) uydusunca yapılan gözlemleri inceleyerek bu sonuca vardılar. Samanyolu çevresindeki bu gama ışınlarını açıklayabilecek hiçbir astronomik kaynak yoktur. Yukarıdaki resimde mavi ve mor renkte olan gama ışınları, sarı çizgi ise Samanyolu'nun yandan görünüşüdür. Bu gama ışınlarının kaynağı bilinmemektedir.

Recherche, Ocak 1998

Dinozorlar Renkli miydi?

Acaba dinozorlar papağanlar gibi rengârenk miydi, yoksa sıklıkla söylendiği gibi gri ya da kahverengi miydi? Avustralya'da Sidney Müzesi'nden Andrew Parker, dinozorların renkli oldukları varsayımını ortaya attı. Parker bu sonuca 350 milyon yıl önce (korkunç kertenkelelerden daha önce) yaşamış bazı balıkların fosillerindeki kromatoforları (biyolojik boyalar- pigment-içeren hücreler) incelerken vardı.

Fosilleşme sırasında kromatoforlar kemiklerin içine sıkışıp kalmıştı; biyofizikçi Parker bu çok eski balıkların sırt derisinin kırmızı, karın derisinin gümüş renkli olduğunu buldu! Fosilleşmiş kromatoforlar içinde üç pigment bulundu: Kırmızı, gümüş rengi ve siyah. Şimdi Parker dinozor derilerinin rengini araştıracak...

Science et Vie, Ocak 1998

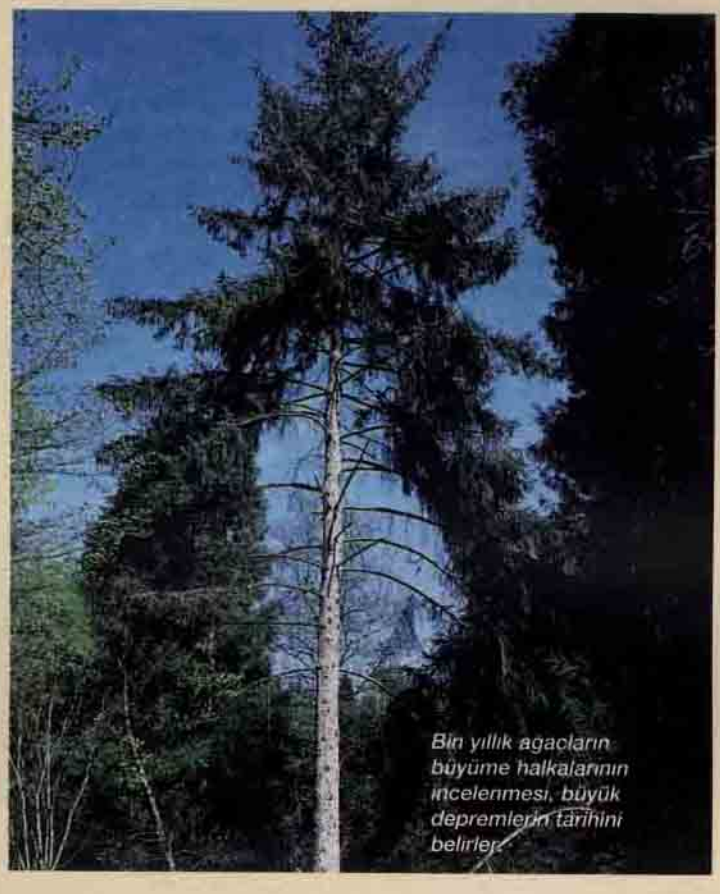
Fransa'da Organ Bağışına Kolaylık

Fransa'da aile bireyleri, yakın bir akrabalarının ölümü hâlinde, onun organlarının nakil için alınmasına itiraz edemeyecek. 1998 yılında yürürlüğe konan bir uygulamaya göre, öldükten sonra organlarının alınmasını istemeyenler "Organ Naklini Reddedenler Sicili"ne adını yazdıracak. Bu sicil, Fransız Grefler Kuruluşu (EFG) tarafından tutulmaktadır. Bu hususla ilgili kararname, az zaman önce, resmî gazetede yayımlandı. Organ naklini red siciline adını yazdırmayanların organları, ölümlerinden sonra, aile karşı çıksa da alınmaktadır. Böylece ölüden organ alma çok basitleştirilmiştir. Sicile 13 yaşını geçmiş olanlar yazılı olarak başvurmaktadır.

Science et Vie, Ocak 1998

Ağaçların Hatırladığı Depremler

300 yıl kadar önce ABD'nin kuzey-batı kıyısında çok büyük (Richter ölçeğine göre 8 şiddetinde) bir deprem olmuştu. İki Amerikan ekibi, bin yıllık ağaçların kesitlerindeki büyüme halkalarını inceleyerek bu deprem tarihini doğruladı. 1980'li yıllardaki jeolojik araştırmalar ve karbon 14 ile yaş tayinlerine göre, Vancouver ile California arasında iki tektonik levha arasında kalan birkaç bin kilometre uzunlukta bir yer parçasında, 1680 ile 1720 arasında, bir ya da birçok deprem olmuştur. 1994'te Japon araştırmacılar, 26 Ocak 1700 tarihinde dev bir "tsunami"nin (depremden doğan dev deniz dalgası, deniz baskını), Japonya kıyılarına çarpışının izlerini buldular; bu tsunami yalnız Amerika'nın Batı kıyılarındaki bir depremden gelmiş olabilirdi. Amerikalı araştırmacılar kırmızı sedir ağaçlarının ve bir ladin türü olan *Sitka ladini*'nin yıllık büyüme halkalarını inceleyerek bu depremin tarihini hesaplayabildiler. C. Jacoby ekibi dört bölgeden gelen 33 *Sitka ladini*'ni analiz ederek bu sonuca vardı. Bu ağaçların 15'inde, 1699'u izleyen birkaç yıla karşılık olan büyüme halkalarında anormallikler (kalınlık ve anatomi değişmeleri) bulundu. Bu ağaçlar okyanus kıyısı boyunca ve ırmak deltalarının etrafındaki bataklıklarda bulunmaktadır.



Bin yıllık ağaçların büyüme halkalarının incelenmesi, büyük depremlerin tarihini belirler.

Deprem, bölgeyi yerle bir ettikten sonra ağaçların çoğu 1 m su altında kaldı ve bu yüzden öldü.

Diğer Amerikan ekibi, yükseklerde olduğu için canını kurtarmış sedir ağaçlarıyla ölen sedirleri kıyasladığında, ölenlerde son büyüme halkasının 1699'da oluştuğunu saptadı. Bu ağaçlar Ocak 1700'deki büyük deprem sırasında ölmüştü.

Recherche, Ocak 1998

TBD Bilişim Dergisi Bilimkurgu Öykü Yarışması

İlk sayısından bugüne bilişim kültürünün sınırlarını genişletmeyi kendine ilke edinmiş, Türkiye'nin bilişim konulu ilk dergisi, TBD Bilişim Dergisi, hem ülkemizde bilimkurgu yazınına katkıda bulunmak, hem de "Ne olacak?" sorusuna yanıt aramak üzere "Bilimkurgu Öykü Yarışması" düzenliyor. Yaratıcılığı ile bilimkurgu alanına katkıda bulunmaya gönüllü ve aşağıdaki koşulları taşıyan tüm öykü yazarlarını bu yarışmaya katılmaya çağırıyoruz.

Katılım Koşulları

Yarışmaya TBD Yönetim Kurulu üyeleri ile TBD Bilişim Dergisi Yayın Kurulu üyeleri dışında herkes katılabilir.

Öykü Türkçe yazılmalıdır.

Konu serbesttir, ancak bilimkurgusal öğeler aranacaktır.

Öykü daha önce herhangi bir yarışmada ödül almamış olmalıdır.

TBD Bilişim Dergisi isterse, yarışmayı kazanan ve yayınlamaya değer bulunan öyküleri yayınlama hakkına sahiptir.

Yukarıdaki koşulları taşıyan katılımcıların, eserlerini 8 kopya olarak 1 Haziran 1998 tarihine değin,

Türkiye Bilişim Derneği
Meşrutiyet Cad. 48/18
Kızılay 06420 Ankara

adresine elden teslim etmeli, iadeli-taahütlü ya da kargoyla göndermelidir.

Bilgisayarlı Motosiklet Tasarımı

Fransa'da Valenciennes Ticaret ve Sanayi Odası'na bağlı Yüksek Tasarım Enstitüsü (ISD) öğrencileri, URGA adlı yeni bir motosiklet tasarlamışlardır.

URGA'nın kuru karterli, 1000 cc tek silindirli bir motoru, ortasında sele olan tüp biçimi bir şasisi, önde tek bir amortisörü ve çok özel olarak, kullanmayı kolaylaştırıcı bir bilgisayarı vardır.

Yel siperi hareketlidir. Fiatı 40 000- 60 000 Franktır (1.3-2 milyar lira). Aynı firma EGO adlı, 50 cc silindiri olan daha küçük motorlu bir bisiklet de yapmıştır; bunun fiyatı 3000 Franktır (100 milyon lira).

Science et Vie, Ocak 1998

Domuzdan Doku Nakline Engel

Domuz doku grupları bakımından insana en yakın hayvan. Bu nedenle domuzdan insana karaciğer, kalp kapağı vb nakli yapılıyor. Fakat domuzdan insana organ nakli tamamen tehlikesiz değil; çünkü domuz DNA'sının %1'i inaktive olmuş retrovirüslerden oluşuyor. Retrovirüsler insan için, başta AIDS olmak üzere, birçok hastalık yapıcı virüsleri içeriyor. Tabii bu, domuzdan insana AIDS veya başka bir hastalık geçer anlamına gelmiyor; fakat retrovirüslerin hepsini tanımadığımızdan, uzun sürede nelerle karşılaşacağımızı bilmiyoruz.

Science et Vie, Ocak 1998

Paleosen'de Denizler Neden Isındı?

Günümüzden 55 milyon yıl önce, Paleosen dönemde, Antil Adaları'nda (Orta Amerika'da) meydana gelen bir volkan püskürmesi, Dünya'nın önemli ölçüde ısınmasına yol açmıştı.

Bu sonuca Antiller Denizi'nin diplerinde yapılan sondajlar aracılığıyla varıldı.

Söz konusu ısınma sırasında denizler 6-8°C ısınmış, suların oksijeni azalmış ve bütün deniz hayvanları ölmüştü. Uzun süre bu ısınmanın nedeninin, okyanus dibinde birikmiş çok büyük metan depolarının serbest kalması olduğuna inanıldı.

Açıklanamayan tek bir şey vardı: Metan neden serbest kalmıştı? Yeni bulgular ısınmanın başında dev bir volkan püskürmesi olduğunu gösterdi. Bugün düşünülen senaryo şöyledir:

Volkanik aerosoller yüzey sularını birdenbire soğuttu ve yüksek ve alçak enlemler arasındaki sıcaklık farkını azalttı. O zaman daha tuzlu olduğundan daha yoğun olan tropikal sular, derin soğuk suların yerini aldı.

Deniz dipleri ısınınca tortul katmanlardaki metan hidratlar ayrıştı. Suda çözünen metan, su ile birleşerek karbon dioksit oluşturdu. Sera etkisiyle (karbon dioksidin toprağı yorgan gibi örterek ısı kaybını azaltması) dünya ısındı.

Recherche, Ocak 1998

Okumak İçin Her Gün 15 Dakika

Ülkemiz insanlarına küçük yaştan okuma alışkanlığını kazandırmak amacıyla, Beyaz Nokta Vakfı, Türk Kültür Vakfı ve Korkmaz Yiğit Eğitim Vakfı birlikte bir kampanya başlattı. "Okumak İçin Her Gün 15 Dakika" adı verilen kampanya, çok okuyan, ufku geniş, aydınlık, yüreği sevgi dolu, saygılı ve hoşgörülü yurttaşların yaşadığı bir ülke amaçlıyor.

İstanbul'da Beşiktaş ilçesinde başlayan kampanyanın zaman içinde yaygınlaştırılması planlanıyor. Kampanyaya katılan eğitim kurumlarındaki herkes "okul saatleri içinde", kendilerince belirlenmiş herhangi bir zamanda "15 dakika" okuyor. Öğretmen, öğrenci, yönetici, idari personel ve görevliler her gün, aynı zamanda olma koşuluyla okuyorlar. Bu 15 dakikada telefonlar açılmıyor, başka bir iş yapılmıyor, ders kitabı, gazete, dergi dışında yalnızca kitap okunuyor.

Kampanya dönemleri öğretim dönemleriyle aynı zamana denk gelecek biçimde planlanmış. Her takvim yılında ikişer dönem halinde 01 Ekim-20 Ocak ve 10 Şubat-01 Haziran tarihleri arasında gerçekleştiriliyor.

Kampanyaya katılacak okullar, daha önceden hazırlanmış olan katılım formunu doldurarak Kampanya Organizasyon Komitesi'ne göndere-biliyorlar. Okullar, Okul-Aile Birlikleri'nde görevli iki veliyi kampanya denetleyicisi olarak belirliyor. Kampanya döneminin sona ermesiyle birlikte, okul yönetimi ve kampanya denetleyicileri kampanyanın uygulanışına ilişkin bir rapor düzenliyorlar. Kampanyayı başarıyla uygulayan okulların kamuoyuna duyurulması, olanaklar ölçüsünde, tanıtımlarının yapılması, kitap, laboratuvar malzemesi, bilgisayar vb. gereksinimlerinin karşılanması için girişimlerde bulunulması planlanıyor.

Dönemler halinde yaygınlaştırılması planlanan kampanyanın hedefi kısa süreli değil. Her gün 15 dakika okuma alışkanlığı kazandırarak, 15 yıl sonrasına katkıda bulunmak.

Korkmaz Yiğit Eğitim Vakfı Başkanı İbrahim Betil, kampanyanın başlangıç öyküsünü şöyle anlatıyor: "Okuma alışkanlığının küçük yaşta kazanıldığını düşünerek bir yıl önce, Enka Okulları'nda, Arnavutköy'de Korkmaz Yiğit Lisesi'nde, Türk Eğitim Gönüllüleri Vakfı'na bağlı Kavacık Öğrenim Birimi'nde pilot çalışmalar başlattık. Bu çalışmalar sırasında üç ay boyunca soruşturma yaptık. Uygulamaya katılanların çok memnun olduğunu gördük. Çocuklardan ayrıca on kitap okuduğunu söyleyenler oldu. Birbirleriyle kitap değiş tokuşu ve kitaplara ilişkin tartışmalar yapıyorlardı. Daha sonra MEB'e müracaat ettik. MEB Talim Terbiye Kurulu'nda proje görüşüldü. Başta Bakanlık Müsteşarı Bener Cordan olmak üzere proje olumlu karşılandı. 1997 yılının Kasım ayında kampanyayı başlattık. Diğer ilçelerden de çok talep geldi ve kampanya Beşiktaş ilçesi dışına taştı. Şu anda 109 okulda uygulanıyor. Her gün 99 500 öğrenci 15 dakika sessiz okuma alışkanlığı edinmek üzere uygulamaya katılıyor. Hedefimiz, II. dönem başladığında, kampanyayı İstanbul iline yaymak, 1998-1999 öğretim yılında ise tüm Türkiye'ye yaygınlaştırarak 1 milyon öğrenciye ulaşabilmektir. Ayrıca Türkiye'deki tüm yayınevlerine duyuru yaparak stoklarında bulundurdukları kitapları kampanya için göndermelerini rica ettik. Yayınevleri buna olumlu yaklaştı. Kitaplar geliyor. 100 000 kitabı kampanyada başarılı olan okullara dağıtarak, okulların kütüphanelerini zenginleştirmeyi, okuma alışkanlığının sürdürülmesini ve artmasını sağlamayı ve kampanyayı başarıyla bitiren okulları kamuoyuna duyurmayı planlıyoruz.

Sonuç olarak, bu bir 'Onur Kampanyası'dır. kampanyanın dış denetimi yoktur. Önemli olan okulların 'Biz bu kampanyayı başarıyla yaptık' diyebilmesidir."

Yapayalnız Böcekler Tez Ölecekler

İki İsviçreli araştırmacı L. Keller ve M. Genoud, toplum halinde yaşayan canlıların, yalnız yaşayanlardan çok daha uzun ömürlü olduğunu gösterdiler. Örneğin yalnız yaşayan böcekler, ortalama bir aydan az yaşarken arılar, karıncalar ve beyaz karıncalar (termitler) 2 yıl ve bunların kraliçeleri 5-11 yıl yaşamaktadır. İlginç bir paradoks: Kraliçeler ne derece döl verici iseler, o kadar uzun süre yaşamaktadırlar. Bu konuda evrimci varsayımlar şöyledir: Eğer çevreden gelen öldürücü etkiler (örneğin çevrede yırtıcı hayvanlar oluşu) baskınsa, hayvanlar lokma olmadan önce, kısa yaşamak ve hızlı çoğalmak zorundadır; bu nedenle, bu gibi öldürülme olasılığı büyük hayvanlar, uzun sürmeyecek bir yaşam için programlanmıştır. Sosyal böceklerin kraliçeleri, dıştan gelebilecek ölüm nedenlerini ekarte etmişlerdir. Yuvadan hiç çıkmayıp durmadan yumurtladıklarından, onlar için yırtıcılara yem olma, hastalanma, aç kalma tehlikesi yoktur (işçi karıncalarca durmadan beslenirler). Bu en elverişli yaşam koşulları sâyesinde, yaşamlarını 100 kat uzatabilmişler ve yaşlılıklarını geciktirmişlerdir. Bu kraliçelerden bazıları, çok saygıdeğer büyükanneler olarak 28 yaşına erişebilmektedir.

Recherche, Ocak 1998

Sekiz Yıllık Eğitimde Fen ve Edebiyat Öğretimi Sempozyumu

Öğretmen Okullarının kuruluşunun 150. Yıldönümünde, ilköğretim ile ilgili çalışmalara yeni bir boyut kazandıracağı umuduyla, Kültür Koleji "Sekiz Yıllık Eğitimde Fen ve Edebiyat Öğretimi Sempozyumu" düzenliyor.

5-6 Haziran 1998 tarihleri arasında düzenlenen bu sempozyum, fen ve matematik derslerinin içerik, programlar, öğretim teknikleri, ders kitapları, okulların fiziksel ve teknik olanaklarının yaygınlaşmasına ve derinleşmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Sempozyum kapsamında fen ve matematik öğretim programlarının okulöncesi ve ilköğretimdeki yeri, gelişmiş ülkelerdeki uygulamalar, fen ve matematik derslerindeki öğrenci odaklı öğretim konularına ve okullarda başlatılan uygulamalara yer verilecektir.

Sempozyuma bildiri sunarak katılacaklar için, bildiri özetlerinin son kabul tarihi 3 Nisan 1998 olarak belirlenmiş. Sempozyum hakkında daha fazla bilgi aşağıdaki adresten ve telefonlardan alınabilir.

Aykut Çalıkoğlu
Özel Kültür Fen Lisesi
9-10. Kısım
Ataköy 34750 İstanbul
tlf. 212-559 04 88,
faks. 212-560 47 79
e-posta: kultur@kultur.edu.tr

Ogüst'ün Büstü Hisarlık'ta



Almanya'da Tübingen Üniversitesi'nden Manfred Korfman başkanlığındaki uluslararası bir ekip, antik Truva Kenti'nin bulunduğu yer olduğu düşünülen Türkiye'nin Hisarlık köyünde, Sezar'ın evlatlığı İmparator Ogüst'ün (Augustus) bir büstünü buldu.

Büstün Ogüst'e ait olduğu saç biçiminden, burnundan ve alnından anlaşıldı.

Science et Vie, Ocak 1998

Ulusal Enfeksiyon Öğrenci Toplantısı

Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Öğrenci Topluluğu'nun (UBİAT) "UBİAT Günleri II" kapsamında "Enfeksiyon" konulu bilim toplantısı düzenliyor.

Etkinlik 21-22 Mart 1998 tarihleri arasında Bursa'da gerçekleştirilecek. Etkinliğe katılım ücreti 2 milyon TL; son başvuru tarihi 10 Mart. Ayrıntılı bilgi için:

Yeşim Özdurmaz
UUTF, Gastroenteroloji Bilim Dalı, BURSA
e-posta: gastro@uu20.bim.uludag.edu.tr
tel: 224-2452106, faks: 224-4428858

Derimizi Yaşlandıran Nedir?

Deri yaşlanınca incelir ve kırışır. Deriyi yaşlandıran temel etkenin, mor ötesi (UV) ışınların altderideki (dermis) kollajen denilen proteini bozması olduğu biliniyor. Ann Arbor'daki Michigan Üniversitesi'nden bir ekip, UV ışınlarının deriyi nasıl etkilediğini buldu. UV ışınları, altderide proteinleri parçalayan üç enzimi (kollajenaz denilen metaloproteinazlar, jelatinaz ve stromelizin) etkin kılmaktadır.

Recherche, Ocak 1998

Kas İçin Yeni Şekerleme



Doğal olan herşeyin güvenli olduğuna inanılır. Amerika'da son günlerde ortaya çıkan gürültünün sebebi doğal bir madde olan keratin kullanımı. Kas yapmak için kullanılan bu madde ülke çapındaki bir çok vücut geliştirme salonunda terli havlular kadar çok görülüyor. 1992 yılında piyasaya toz, kapsül, şeker ve hatta sakız olarak sürüldükten sonra keratin 100 milyon dolarlık bir endüstriye dönüştü. 40 yaşındaki bir kişi günde yalnızca 15 dakika ağırlık kaldırarak, 20 yaşında iken sahip olduğu kaslardan daha büyük kasları olduğunu ileri sürüyor.

Ama bir çok mucizevi madde gibi keratinin de ciddi etkileri görülebilir. Üç güreşçinin ölümünden sonra FDA ve NCAA maddenin etkilerini ve ölümlerle bir bağlantısı olup olmadığını araştırmaya başladılar.

Keratin daha fazla güç vererek kaslardaki enerjiyi arttırıyor. Daha hızlı toparlanmayı sağlayarak daha hızlı güçlenmeye sebep oluyor. Bu süreç doğal olarak insan vücudunda da var. Keratin insan karaciğeri ve böbrekleri tarafından et ve balıktan üretiliyor. Ama atletler günde 20 gr ya da daha fazla keratin tüketiyor. Bu 2 kg'ın üstünde biftekte bulunan kadar bir miktar. Kimi bilim adamları yüksek dozlarda keratinin dehidrasyona sebebiyet vereceğini iddia ediyor; çünkü terleme anında soğutmayı sağlayan sıvı kaslarda hapsedilerek vücut bu sıvıdan yoksun bırakılıyor. Yine de kimse karetinin nasıl etki ettiğini ve hangi dozlarda güvenli olacağını bilmiyor. Reçeteyle satılan bir ilaç olmadığı için uzun dönem kullanımdaki etkileri de bilinmiyor.

Kullanıcılar mide bulantısı, ishal ve kramplardan şikayetçi olsa da üreticiler keratinin yan etkileri olmadığında ısrarcı. Gerçekten tehlikeli olsaydı, bu kadar çok kullanılmazdı diyorlar.

Keratin vitamin satıcılarının son günlerde en çok sattığı maddelerden biri olarak karşımıza çıkıyor. Diğer yandan başkaları, keratinin bu kadar çok satması ve kullanılmasının maddenin büyük bir olay haline getirilip, moda olmasından kaynaklandığını ileri sürüyor.

Özgür Tek

Newsweek, 12 Ocak 1998

Kuzey Denizine Karşı Baraj

Rotterdam limanını Kuzey Denizi'nin fırtınalarından korumak için, Hollanda hükümeti hareketli dev bir baraj yaptı. Her biri 210 m uzunluğunda yay biçimi iki kapı içeren bu çelik baraj, Rotterdam'ı Kuzey Denizi'ne bağlayan Nieuwe Waterweg kanalının ağzını kapatmaktadır. Barajın yapımı için 15 000 ton çelik harcanmıştır; yani Eiffel kulesinin ağırlığının iki katı kadar.

Science et Vie, Ocak 1998

Yirmi Birinci Yüzyıl Tüfeği

Yirmi birinci yüzyıl tüfeği, değişik çapta mermiler atabilecektir; bugün için bu olanaksızdır. Fransa'da GIAT firması, nişan aldığı hedefin büyüklüğüne göre, çapı 5.56 mm ile 35 mm arasında değişen mermiler atabilen bir silah üzerinde çalışmaktadır.

Silah, nişan alma cihazları da içermektedir: hedefi saptamak için sıcaklığa duyarlı (termik) bir kamera ve ona ekli bir lazer uzaklıkölçeri (telemetre). Bu bölümlerle bağlantılı bir tetik sistemi, atışla ilgili (balistik) hesapları yapar.

Bir başka üstünlük: Bu "tüfek" 600 m'ye kadar etkilidir; bugünkü tüfeklerse en çok 300 m içinde etkili olabilmektedir.

Science et Vie, Ocak 1998

MAM ONLINE

TÜBİTAK'ın bir projesi olarak Türkiye'ye gelen İnternet'te, yine bir TÜBİTAK öncülüğü... Türkiye'deki WWW sitelerinde yaşanan içerik eksikliğini bir ölçüde gidermek ve popüler bilim konusundaki yerli/yabancı kaynakları bir araya getirmek amacıyla, TÜBİTAK-MAM, "MAM Online" adlı bir çalışmayı hayata geçirdi.

http://www.mam.net.tr adresinden ulaşılabilen adreste Türkiye'de-



ki çeşitli popüler bilim dergilerine, yabancı süreli yayınlara ve en son haberlere bağlar bulunmaktadır.

MAM-ONLINE sayfalarından dergimizin WWW sayfalarına, New Scientist, Scientific American gibi yabancı yayınların İnternet sitelerine ulaşmanız mümkün. Çeşitli ücretsiz programların da bulunduğu sitede, teknoloji, uzay, eğitim, bilim takvimi, biyoteknoloji gibi farklı başlıklar yer almaktadır.

Müthiş Bir Enerji



Aşağıda görülen 1007-407 kuasarına benzeyen bir kuasardan rekor sayılacak bir enerjiyle madde püskürtülmektedir.

Çapı Güneş Sisteminin çapı kadar, yüzlerce gökadanın enerjisine denk bir enerjiyle, ışık hızına son derece yakın (% 99.999994) bir hızla madde püskürten bir kuasarı tanıtıyoruz: PKS 0405-385. Daha önce Evren'de bu kadar yüksek enerjili bir madde fışkırması asla görülmedi.

Science et Vie, Ocak 1998

Geometri Bilen Kuş

Kuzey Amerika'da yaşayan, karga ve ağaçkakan ailelerine yakın bir kuş, *Nucifraga columbiana*, bir doğru parçasının tam orta noktasını pergelsiz, cetvelsiz bulabilmektedir. Nebraska Üniversitesi'nden A. Kamil ve J. Jones, bu kuşları iki direk arası uzaklığın tam ortasına gömülmüş tohumları yemeye alıştırdılar. Sonra direklerin yeri, kuş görmeden, rastgele değiştirildi ve yine tam ortaya tohumlar gömüldü. Direklerin konumu ne olursa olsun, kuşlar tohumların yerini hiç şaşmadan buldular.

Recherche, Ocak 1998

Göz Hareketlerini Üstlenen Kafa

İnsan vücudunun hastalığa pes etmemek için gösterdiği çabalara hayran olmamak mümkün değildir. Bir İngiliz ekibi, sinir sisteminin nasıl şaşırtıcı bir uyum gösterdiğine bir örnek buldu: Genç kız A.I'nin gözleri doğuştan felçliydi. Hasta gözlerini oynatamıyordu; buna rağmen normal hızla okuyabiliyordu. Bunu şöyle sağlamıştı: gözleri yerine başını oynatıyordu. Şöyle ki her 20 milisaniyede bir başını ufak hareketlerle sağa sola oynatıyordu. Gözler yerine başın oynamasını, beyin sapında otomatik hareketlerle ilgili bir merkez sağlamaktadır: Colliculus superior.

Recherche, Ocak 1998

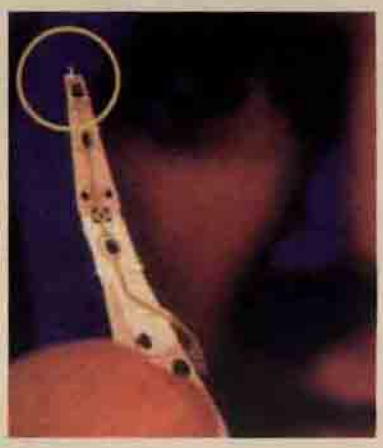
Azot Monoksit Ve Hastalıklar

Azot monoksit (NO) çok fazla miktarda bulunduğu zaman romatoid artrit ve mültipl skleroz gibi hastalıklara yol açmaktadır. Bugün azot monoksit sentezi yapan enzimlerden birinin aktif ucunun üç boyutlu yapısı bilinmektedir. Bu aktif ucu etkisiz kılacak moleküllerin bulunmasıyla NO sentezi azaltılabilecek ve sözü edilen hastalıklar iyileştirilebilecektir.

Recherche, Ocak 1998

Bazen Küçük Düşünün

İş, veri depolama teknolojisi ise en küçük en iyisi. Geçtiğimiz haftalarda IBM araştırmacıları 11.6 gigabayt veriyi 2,5 cm2 lik disk alanına sığdırdıklarını açıkladılar. Bu, çift aralıkla yazılmış 18 katlı bir bina boyutundaki sayfaları,



bir tırnağınız üzerine yazabilmek demektir. Küçültmedeki bu büyük gelişme 2001 yılına doğru bilgisayarları ve özellikle dizüstü bilgisayarları daha küçük ve daha az enerji kullanır hale sokacak.

Özgür Tek

Newsweek 19, Ocak 1998

Bilim ve Teknik'te 30 Yıl Önce

Mart 1968'deki 5. sayımızda kapak konumuz "Televizyon"du. 30 yıl önce TRT'nin Ankara'da televizyon yayınlarına başlaması üzerine, kamu oyunda bu konuyla ilgili yoğun bir merak başlamıştı. Bu merakı tatmin etmek amacıyla, televizyonun ne olduğu ve nasıl çalıştığı ile ilgili kapsamlı bir yazı TRT Televizyon Daire Başkanlığı'nın işbirliği ile hazırlanmıştı. Dergimizin bu sayısında televizyon yazısından başka, "Denizlerin Altındaki Dağlar", "Bir Kafada İki Beyin", "Bitkilerde His", "Yeni Buluşlar" başlıklı yazılar vardı. Venüs-4 başlıklı yazıda 18 Ekim 1967 tarihinde Venüs'e varan Sovyetler Birliği'ni Venüs-4 uzay aracının elde ettiği bulgulardan bahsediliyordu. Elektronik köşemizdeyse diyot lambalarında tanıtılmıştı.

Bu sayımızda ayrıca bir de küçük hata yapılmıştı. Kapakta Sayı 5 Mart 1968 yazarken, içindekiler sayfamızda Sayı 4, Şubat 1968 ibaresi yer alıyordu.



Cahit Arf Bilgi Merkezi Açıldı

TÜBİTAK-ULAKBİM bünyesinde etkinlik gösteren Ulusal Bilgi Merkezi -yeni adıyla Cahit Arf Bilgi Merkezi- 11 Şubat 1998 günü Başbakan Mesut Yılmaz'ın da katıldığı bir törenle açıldı. ULAKBİM Başkanı Yaşar Tonta, TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Ahmet Şevket Üçer, TÜBİTAK Başkanı Dinçer Ülkü, Devlet Bakanı Rüştü Kazım Yücelen ve Başbakan Mesut Yılmaz'ın birer konuşma yaptığı açılış sırasında, Büyük Usta Vasiukov'un ULAKNET üzerinden yaptığı bir simültane satranç karşılaşması da gerçekleştirildi. Toplantının hemen sonrasında Cahit Arf anısına düzenlenmiş köşe ziyaret edilirken, izleyicilere, ULABİM bülteni "Özel Ulak"ın ilk sayısı dağıtıldı.

11 Şubat 1998'de ULAKBİM'in Ankara'daki merkezinde gerçekleştirilen açılış toplantısında ilk olarak ULAKBİM Başkanı Doç. Dr. Yaşar Tonta söz aldı. Tonta, konuşmasında, bilginin öneminin artık herkesce kabul edildiğini vurguladı ve toplumların tarımdan endüstriye geçiş süreçleri içerisinde bilimsel ve teknik bilgi üretimi ve kullanımı arttığından, bilgi çağında kişilerin bilinçli birer "bilgi kullanıcısı" olmaları gerektiğinin her fırsatta vurgulandığını söyledi.

Bilgi kullanımın ekonomik kalkınmayı desteklediğini açıklayan Tonta, ABD'deki kütüphane ve bilgi merkezlerinin, kullanıcılarına yılda 10 milyar dolar kazandırdığı örneğini verdi. Tonta, bunlardan yola çıkarak, bilginin ulusal bir kaynak olduğunu ve bilgi hizmetlerinin geliştirilmesinin de ulusal bir sorun olarak ele alınması gerektiğini dile getirdi.

Yaşar Tonta, ULAKBİM'in 1996'da kuruluşundan bu yana, enformasyon altyapısının oluşturulması konusunda belli bir yere gelebildiğini açıklarken, bu aşamadan itibaren, bilginin, yani içeriğin sübvanse edileceğini, Ulaştırma Bakanı'nın da bu yöndeki ilk işaretleri verdiğini anlattı.

Ağ aracılığıyla verilecek bilgi ve belge sağlama hizmetlerinin geliştirilmesinin daha masraflı ve zaman alıcı olduğunu açıklayan Tonta, bu aşamada da, hükümetten bugüne kadar gördükleri desteğin sürmesine gereksinim duyduklarını belirtti.

Yaşar Tonta'dan sonra söz alan TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Ahmet Şevket Üçer, ULAKBİM'in 1 Haziran 1996'daki kuruluşundan bu yana yaşanan süreç ve bugünkü duruma ilişkin sayısal verileri sundu ve sürecin kilometre taşlarını vurguladı. Ahmet Şevket Üçer'in konuşması sırasında ve konuşmaya paralel olarak gerçekleştirilen multivizyon sunumunda da, ilgili sürece dair özet bilgiler yansıtıldı.

Üçer, ULAKBİM'in iki temel bileşeni, Ulusal Akademik Ağ ve Cahit Arf Bilgi Merkezi'ni tanıtırken, bunların kısa ve uzun vadeli görev paylaşımlarıyla ilişkilerini de ortaya koydu. Buna göre, Ulusal Akademik Ağ, inovasyon merkezlerini birbirine ve kişisel bilgisayar ağlarına bağlayan çağdaş bir bilgisayar ağını planlayacak, kuracak ve işletecek; Cahit Arf Bilgi Merkezi de, uzun dönemde, ağ üzerinde bilgi ve içeriğin oluşturulması ve paylaşılması için doğrudan etkinlik gösterecek.

ULAKBİM'in imza attığı atılımlardan söz açan Üçer, ULAKNET'in, Türk Telekom'un dış ortaklı en büyük veri iletişim projesi olduğunu ve dünyadaki ilk Northern Telecom ATM-Frame Relay teknolojilerini birlikte kullanma deneyimini gerçekleştirdiğini açıkladı. Üçer, bu altyapı yatırımının TÜBİTAK'ın 1 milyon ABD doları ve Türk Telekom'un 1 trilyon Türk liralık katkısıyla oluştuğunu açıkladı.

Prof. Dr. Ahmet Şevket Üçer'den sonra söz alan TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Dinçer Ülkü, konuşmasına, Ulusal Bilgi Merkezi'ne adını veren Cahit Arf'dan bahsederek başladı. Ül-

Başbakan Mesut Yılmaz'ın Açılış Konuşması

Değerli misafirler; 21. yüzyılın eşiğinde dünyamız sessiz, ama çok etkili bir değişime tanık olmaktadır ve bu değişimle birlikte başlayan yeni çağa da bilgi çağı adı verilmektedir. Bu çağın en önemli unsuru ve aynı zamanda temel üretim aracı da bilgidir. Binaenaleyh, uluslararası rekabetin odak noktası da bundan sonra artık bu çerçevede oluşacaktır.

Dünyamızda özellikle soğuk savaşın sona ermesinden sonra çok önemli bir değişiklik yaşanmıştır. Bu değişikliğin bizi götürdüğü nokta, alışıldık geleneksel sistemden birçok yönleriyle farklı yeni bir sistemdir. Bu değişikliğin dinamosu olarak görebileceğimiz küreselleşme süreci, üretme, hizmet alma, satma ve iş görme yöntemlerini de daha önce hiç görmediğimiz bir şekilde değiştirerek yepyeni bir şekle sokmaktadır. Bu süreçte en dikkat çekici nokta, daha önceleri askeri veya ekonomik yeteneklerle özdeşlesen güç kavramının artık bilgi sözcüğüyle anılır hale gelmesidir.

Bilgi toplumu sanayi toplumunu dönüştürmekte, bilgi üretimi ve bilgi toplumunun dirilişine tanık olunmaktadır. Bilgi, en önemli üretim unsuru olarak artık günlük hayatımızda yerini almıştır. Bilim ve teknolojiyi toplumun yararına sunma yeteneği, inovasyon veya yenilenme becerisi olarak ifade edilmektedir. Türkiye, uluslararası rekabette kaybettiği zamanı, bilgi çağının sunduğu bu yeni imkânlarla telafi edebilir. Bunun için, inovasyon ya da yenilenme becerisini gelştirecek sistemleri, hızla kurmak ve bunun için gerekli altyapı çalışmalarını tamamlamak zorundadır.

Bilgiyi ürüne ya da üretim sistemine dönüştürme yeteneğinin sistemleşmesiyle, artık bilgiyi ana girdi olarak kullanıp, yeni bilgiler üretmek; bununla yetinmeyip, bu bilgileri teknolojiye dönüştürerek yeni bir ürün ya da üretim süreci oluşturmak ve sonuçta yeni bir ekonomik katma değer yaratmak artık çok kolaylaşmıştır.

Bilgi çağını yaşamak ve buluşlar yapmak için, artık dahilere, mucitlere falan ihtiyaç yoktur; bunlardan daha önemlisi, çok iyi ve sistemleşmiş bir enformasyon altyapısıdır. Küreselleşen ekonomik ve üretim ilişkileriyle birlikte bilgi de artık küreselleşmek zorunda kalmıştır. Küresel enformasyon altyapısından ya da tüm dünyayı saran enformasyon otoyolundan bahsedilmesinin altında yatan gerçek aslında bu ekonomik gerekliliktten başka birşey değildir. Küresel köy diye anılabilecek kadar küçülen ve yakınlaşan dünya üzerinde, ulusların varlığı ve üstünlüğü, ürettikleri, işledikleri ya da değişebildikleri bilgi miktarıyla ölçülür hale gelmiştir.

Bilgi devrimiyle dünya bilgi üreten, bilgiyi teknolojiye ve dolayısıyla ekonomik güce dönüştüren bilgi üretimini yapan ülkeler ile, bilgi üretimini yapamayarak bilgiye bağımlı kalan ülkeler olmak üzere ikiye bölünmektedir. Bu süreç neticesinde dünya üzerinde kurulacak yeni düzende sadece bilgiyi üretenler, bilgiye hakim olanlar söz sahibi olacaktır. İkinci grupta ise, bir benzetmeyle, bilgi sömürüleri haline gelmeye aday ülkeler olacaktır.

Şekillenen bilgi toplumu içinde yer almak için kaçınılmaz bir ön koşul vardır. O da, bilgi üretme ve bilgiyi ekonomik katma değere dö-

1997'nin sonlarında vefat eden seçkin bilim adamımız Cahit Arf'ın, "Hasse-Arf Teoremi"nin mimarı olarak tanındığını, 1963 yılında TÜBİTAK'ın kurulmasına öncülük ettiğini ve TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun ilk başkanı olarak görev yaptığını anlattı. Arf'ın 1948 yılında aldığı İnönü Madalyası ve 1976'da aldığı TÜBİTAK bilim ödülü de dahil olmak üzere çeşitli ödüller aldığının altını çizen Ülkü, Arf'ın Türkiye Bilimler Akademisi'nin de ilk üyesi olduğunu hatırlattı.

Cahit Arf'ın matematik alanında yaptığı çalışmaları ve matematik literatürüne katkılarını özetleyen Ülkü, Cahit Arf'ın bilgi ve teknoloji konusundaki şu sözlerini aktardı: "Bilgi ve onun ürünü olan teknolojisini üretemeyen toplumlar bağımsızlıklarını ve dolayısıyla mutluluklarını yitirirler."

Dinçer Ülkü, "Bilgi Çağı" olarak adlandırılan çağımızda, sanayi toplumundan "Bilgi Toplumu"na geçebilmek için ülkelerin "bilgi otoyolları" kurarak birbirleriyle yarıştıklarını vurgulayarak, Türkiye çapında eğitim ve araştırma kurumlarını birbirine bağlayan ULAKNET'in, bu yarışta ülkemiz için taşıdığı yaşamsal önemi vurguladı.

ULAKBİM'in hedefleri arasında 1998 yılı içinde yurtdışı internet çıkışı kapasitesini artırıp Avrupa akademik Ağı TEN-34'e 10 Mps'lik bir hızla bağlanmanın da yer aldığını açıklayan Ülkü, bu gerçekleşirse, ULAKNET'in Akdeniz havzasındaki en güçle internet bağlantılarına sahip ve yüksek teknoloji kullanan bir ağ haline geleceğinin altını çizdi.

Üniversitelerimizin ağ altyapısını gerçekleştirmek kadar önemli olan diğer bir hususun da "içerik"sorunu olduğuna dikkat çeken Ülkü, üniversitelerimizdeki toplam kitap sayısının ortalama büyüklükteki tek bir Amerikan üniversitesinin sahip olduğundan az olduğunu belirterek, ULAKBİM'in sağladığı elektronik bilgi ve belge hizmetlerinin önemini dile getirdi.

Ayrı kütüphanelere sahip üniversitelerin, uluslarası rekabetin gerektirdiği miktarda kaynak alımına gitmelerini getireceği mali yükün altından kalkılamaz olduğunu açıklayan Ülkü, kaynak sayısındaki üssel artış da göz önünde bulundurulduğunda, gereksinimlerin karşılanmasında ULAKBİM hizmetlerinin yegane çözüm olduğunu dile getirdi.

ULAKBİM için gerekli yatırımların yapılması durumunda ülkemizin bilim ve teknoloji alanında sıçrama yapacağını belirten Ülkü, TÜBİTAK tarafından kurulan bu altyapının desteklenmesi ve elektronik ortamdaki bilgi kaynaklarının bir an önce sağlanarak araştırmacılara sunulmasının ülkenin bilgi toplumuna adım atabilmesi için büyük önem taşıdığını belirtti.

Daha sonra söz alan Devlet Bakanı Rüştü Kazım Yücelen konuşmasına "bilim" kavramını tanımlayıp önemini vurgulayarak başladı. Yücelen, bilimsel bilginin ilerlemesinin teknik imkanların ilerlemesinden ve özellikle deneyler için gerekli olan araçların mükemmelleştirilmesinden ayrılamayacağını vurgulayarak, bu bağlamda, 1983 yılında oluşturulan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun tasarruflarını dile getirdi. 1997 yılına kadar ancak iki kez toplanılabildiğini açıklayan Yücelen, 55. hükümet döneminde yapılan toplantıda alınan karar başlıklarından bir kısmını aktardı.

Bu kararlar arasında, ulusal enformasyon altyapısının desteklenmesini sağlamak, Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi'nin hızla tamamlanabilmesini sağlamak için ek kaynak ayrılmasının kararlaştırıldığını, giderlerin her yıl TÜBİTAK bütçesine konacak bir ödenekten karşılanmasının görüşüldüğünü aktardı.

Yücelen, sözü edilen ek kaynağın sağlandığını aktarırken, işletme giderlerinin ve elektronik bilgi kaynaklarına ödenecek miktarın karşılanması için de bakanlığın yoğun bir çalışma içinde olduğunu açıkladı.

Bilgi-teknoloji-üretim çevrimini yakalamanın, bilgi çağını yakalayıp bilgi toplumu olmanın şartı olduğunu dile getiren Yücelen, hükümetin bunun bilincinde olduğunu ve bilgi toplumuna giden yoldaki bütün engelleri ortadan kaldırmak için çaba sarfettiğini belirtti.

Donanım gereksinimlerini karşılamış olan ULAKBİM'in bu yılki çabasının, ağ aracılığıyla kullanıma sunulacak olan elektronik bilgi kaynaklarının satın alınması olduğunu belirten Yücelen, bu gerçekleştiğinde, araştırmacılara çok daha zengin bilgi kaynaklarına erişimin sağlanacağını belirtti. Yücelen, konuşmasını bitirirken, sözü edilen hizmetlerin daha fazla sayıda Cahit Arf'lar yetiştirilmesine katkı sağlayacağına olan inancını dile getirdi.

Simultane Satranç Karşılaşması

Açılış toplantısı sırasında, ULAKNET'in teknik olanaklarını göstermek amacıyla bir simultane satranç karşılaşması düzenlendi. Büyük Usta Vasiukov'un 11 rakibiyle ULAKNET üzerinden karşılaştığı etkinliği Türkiye'nin çeşitli yerlerindeki izleyiciler de benzer biçimde ULAKNET üzerinden izlediler.

1961 yılında Büyük Usta olan Evgenii Vasiukov, 1978'de Kortnoi ile ve 1984-85 yıllarında Kasparov ile yaptığı ünvan maçlarında Karpov'un antrenörlüğünü üstlenmiş. ULAKBİM'in düzenlediği simultane karşılaşmada, Büyük Usta, 11 katılımcı oyuncunun tamamını yendi.

nüştürmektir; yani inovasyon... Yenilenme sistemini kuramamış, yenilenme becerisini kazanamamış ve bunu küresel sistemle bütünleştirememiş ulusların, bilgi çağına ve bilgi toplumuna geçişte inisiyatif sahibi olmaları mümkün değildir. Yenilenmenin sistemleşmesi için ise, enformasyon altyapısının en azından innovasyon sistemine hizmet edecek şekilde çağa uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Unutulmamalıdır ki, ekonomik faaliyetlerde olduğu gibi bilgi üretimi ve değişiminde de, paradigma değişikliği diye adlandırılabilecek kadar çarpıcı bir farklılık yaşanmaktadır. Bu farklılaşmayı doğru algılayıp gerekli önlemleri alamayan, başka bir ifadeyle, paradigma değişimine ayak uyduramayan toplumların bilgi üretmeleri mümkün olmadığı gibi, gelecekleri de olmayacaktır.

Bütün bunları ısrarla ve uzun uzun anlatmamın nedeni, bu bilinçle, çağın dinamiğini veri kabul edip hareket etmeye mecbur olmamızdır. Hükümet olarak buna hem inanıyor hem de bunun gereğini yapmak için bütün gayretimizi gösteriyoruz. Bu nedenle göreve başlar başlamaz, bütün çekişmeleri bir yana bırakıp, eğitim konusunu ülkenin en önemli gündem maddesi haline getirdik. Yeni yetişen nesilleri eğitim sürecinde, dünya bilgi otoyolunda ışık hızıyla korkusuzca yol alabilen gençler olarak yetişmeleri gerektiğini; bunun altyapısını gençlere sunamazsak, hepimizin vebal altında kalacağımızı düşünüyorum.

Bugün memnunlukla görüyorum ki TÜBİTAK, innovasyon sistemimizin kullanacağı enformasyon altyapısını enformasyon hizmetlerini oluşturmak, geliştirmek ve çağın gereklerine uygun düzeyde tutmak için önemli girişimlerde bulunmaktadır. Tüm üniversitelerimizi birbirine ve internet ağına bağlayan ULAKNET ile bugün yeni adıyla açılışını yaptığımız Cahit Arf Bilgi Merkezi inanıyorum ki ulusal inovasyon sistemimizin bilgi ihtiyaçlarını karşılayacak, bu yolla ekonomik katma değer oluşturulmasına ve dolayısıyla Türkiye'nin küresel bilgi toplumunda söz sahibi olmasına da önemli katkı sağlayacaktır.

Bugün burada Türkiye'nin geleceğin dünyasında bilgi sömürgeleri arasında olmayacağına dair önemli işaretler görmüş olmanın kıvancını yaşıyorum. Bu umutla Cahit Arf Bilgi Merkezi'nin hayırlı olmasını diliyor, hepinize saygılar sevgiler sunuyorum.



Binlerce yıldır, gökyüzünün değişen doğası, insanların ilgisini çekmiş, merak konusu olmuştur. Eğer, çok dikkatli incelemiyorsak, gökyüzünde fark ettiğimiz değişikliklerin hemen hemen tümünü Güneş ve gezegenlerin hareketleri oluşturduğunu sanırız. Ancak, biraz daha dikkati gözlemler yaptığımızda, sadece böyle olmadığını, biraz arka planda kalsa da, bazı yıldızların parlaklık yönünden periyodik olarak değiştirdiğini görebiliriz.

Değişken Yıldızlar

Değişken yıldız gözlemleri, genellikle, bir teleskopa bağlanan ışıkölçerle (fotometre) yapılır. Böyle yapılsa da çıplak gözle gözleyebileceğimiz değişkenlerin sayısı hiç de az değildir.

Çıplak gözle gözleyebileceğimiz değişken yıldızlara değinmeden önce, "değişken yıldız nedir?" sorusunu ele alalım kısaca. Adından da anlaşılacağı gibi, değişken yıldız, en genel anlamıyla zaman içerisinde parlaklığını değiştiren yıldızları tanımlamakta kullanılan bir terimdir. Gerçekte, bir yıldız, milyarlarca yıl süren yaşamı boyunca, parlaklığını değiştirir. Ancak, burada sözü edilen değişimler, yıldızın yaşam süresiyle karşılaştırılamayacak kadar kısa süren değişimlerdir. Bu değişimler, genellikle periyodik olurken, bunu yalnızca bir kere yapan yıldızlar da vardır.

Bir değişken yıldızın, zamana karşı çizilen parlaklık grafiğine, o yıldızın "ışık eğrisi" denir. Bu yıldızlar, genellikle bu ışık eğrilerine yani bu değişimin biçimine göre sınıflandırılır. Yıldızların ışık eğrilerini, onların elektro kardiyogramı gibi de düşünebiliriz. Bu grafiğe bakarak, onların fiziksel özellikleri hakkında bilgi ediniriz. Günümüzde, birtakım değişken yıldızların ışık eğrilerini oluşturmak, pek çok profesyonel gökbilimcinin de temel uğraşları arasında yer alır. Şimdi, değişken yıldızların sınıflandırılmalarına bakalım:

Atmalı Değişkenler: Bu yıldızlar, periyodik olarak bir genişler bir sıkışırlar. Bu değişim, boyutta olduğu gibi, parlaklıkta da gerçekleşir. Atmalı değişkenleri, temel olarak üç gruba ayırabiliriz:

Sefeidler, periyotları 1'le 70 gün arasında değişen yıldızlardır. Adlarını, Delta Sefei'den alırlar (Sefeus, Kral Takımyıldızı'dır). Parlaklıklarındaki değişim, 0,1 ile 2 kadir farkı arasında olur. Bu değişim, önce ani bir artış, sonra, yavaş bir azalma olarak görülür. Sefeidlerin, uzaklıklarıyla, mutlak parlaklıkları (belirli bir uzaklıktan, 10 parsek, ölçülen parlaklık) arasında bir ilişki vardır. Bu nedenle, gökadaların ya da küresel kümelerin uzaklıkları ölçülürken, içlerinde bulunan bu yıldızlardan yararlanılır.

İkinci grup, **RR Çalgı** yıldızlarıdır. Bunlar, periyotları birkaç saatten bir güne kadar değişen, yani çok kısa periyotlu yıldızlardır. Bu yıldızlar, aynı zamanda çok büyük, parlak yıldızlardır ve genellikle gökadaların merkezlerinde ya da küresel yıldız kümelerinde bulunurlar.

Üçüncü grup, **Mira** ya da **uzun periyotlu değişkenler**, olarak adlandırılırlar. Bunlar, periyotları 80 günden 1000 güne kadar olabilen yıldızlardır. Uzun periyotlarına karşın, parlaklıklarındaki değişim çok belirgindir. Bu değişim, 2,5 kadir farkından, 11 kadir farkına kadar çıkabilir. Bu yıldızlara verilebilecek en iyi örnek, Balina Takımyıldızı'ndaki Mira'dır.

Patlamalı Değişkenler: Bu yıldızlar, genellikle beklenmedik bir şekilde birden bire parlayıp, daha sonra yavaş yavaş sönen cisimlerdir. Bu yıldızların ışık değişimleri periyodik değildir. Bunlara verilebilecek en iyi örnekler ise, nova ve süpernova patlamalarıdır. Nova, Latince bir sözcüktür ve "yeni" anlamına gelmektedir. Novalar, genellikle yakın ikili yıldız sistemlerinde ortaya çıkar.

Örten değişkenler: Örten değişkenler, en azından ikili yıldız sistemleridir. Eğer bir çoklu yıldız sisteminin birbiri etrafında dönme düzlemi bizim bakış doğrultumuzda yer alıyorsa, yıldızlar birbirini örter. Örtülme sırasında, bir yıldız ötekinin ışığını engellediğinden, bizim tek bir yıldız gibi gördüğümüz sistemin parlaklığında azalma olur.

Değişken Yıldız Gözlemleri

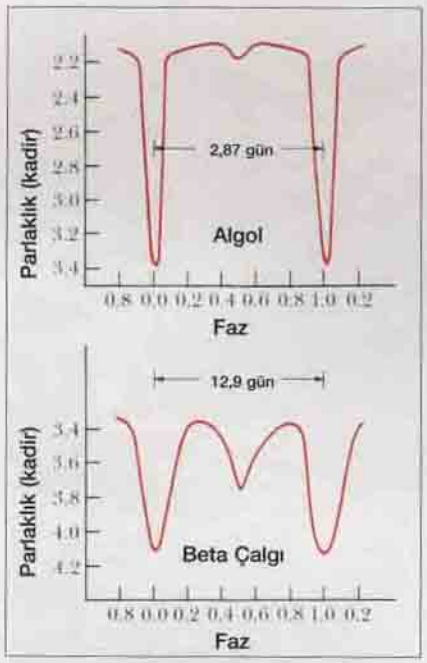
Bir değişken yıldızın parlaklığı tahmin edilirken, benzer parlaklıklardaki, değişken olmayan yıldızların parlaklıklarından yararlanılır. Bu yıldızlara "karşılaştırma yıldızları" adı verilir. Profesyonel gökbilimciler de değişken yıldız gözlemleri yaparken, en azından bir karşılaştırma yıldızı seçerler. Her ne kadar ışıkölçer yardımıyla yıldızların parlaklıkları çok hassas bir biçimde ölçülebilse de, atmosfer tabakasının kalınlığı, değişken hava koşulları, ışık kirliliği gibi etkenler ölçümleri önemli ölçüde etkiler. Aslında, gözle yapılan gözlemlerde bir karşılaştırma yıldızı seçimi çok daha önemlidir çünkü, gözümüzün algılama gücü hem daha düşüktür, hem de gözümüz, kirlilik yapan ışık kaynaklarından daha çok etkilenir. Eğer, gözlemini yaptığımız değişken yıldızın en parlak ve en sönük olduğu an-

lardaki parlaklığını biliyorsak, yine bu parlaklıklarda seçeceğimiz birer yıldız en azından bu yıldızın parlaklığının en düşük ve en yüksek olduğu anları bulmamızda yeterli olacaktır.

Gözle yapılan gözlemlerle, bir değişkenin ışık eğrisini oluşturmak da olanaklıdır. Ancak, bunun için, gözleyeceğimiz yıldızın en düşük ve en parlak olduğu aralıkta parlaklığını bildiğimiz, birkaç karşılaştırma yıldızı seçmemiz gerekebilir. Böylece, değişkenimizin, seçtiğimiz karşılaştırma yıldızlarıyla aynı parlaklıkta olduğu anları kaydederek ışık eğrisinde birer nokta elde etmiş oluruz.

Peki bir değişken yıldız gözlemine çıkarken, yanımıza almamız gerekenler nelerdir? Aslında, bir gözleme çıkarken dikkat edeceğimiz noktalar ve yanımıza almamız gerekenler ayrı bir yazı konusu olabilecek kadar çok yönlüdür. Ancak, şimdi bunlardan birkaçı üzerinde durmakta yarar var. Her şeyden önce, tüm gözlemler için geçerli olan bir konuya değinmek gerekiyor: Gözlem boyunca rahat edebilmemiz için, giyimimize özen göstermemiz gerekir. Bilindiği gibi, gökyüzü gözlemleri, gece boyunca yapılır; özellikle de değişken yıldız gözlemleri uzun süre hareketsiz kalmayı gerektirir. Bu nedenle kalın giyinmeli, yanımızda da yedek giysiler bulundurmalıyız.

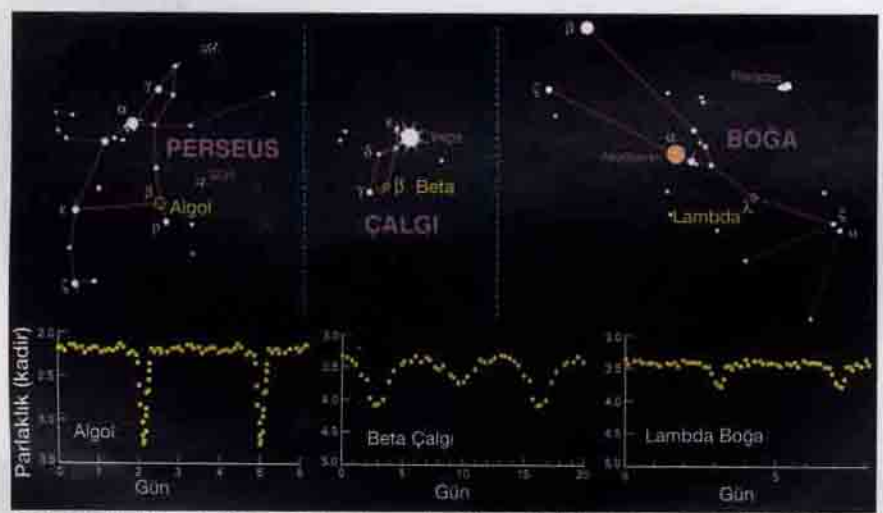
Gözlem yeri olarak seçilecek bölgeler ışık kirliliğinden olabildiğince uzak olmalıdır. Yanımıza almamız gereken temel şeylerse, şöylece sıralanabilir: Gözleyeceğimiz bölgenin bir haritası, bir not defteri, doğru ayarlanmış bir saat ve kırmızı ışık veren ve ışığı gözümüzü almayan bir fener. Şu da var, bir dürbün ya da teleskop, yıldızları çok daha parlak göstereceği için, parlaklık tahminimizi kolaylaştıracaktır. Bu nedenle bu araçları bulundurmak yararlı olacaktır. Fener, gözlemimizi not alırken ve haritaları kullanırken gerekli olacaktır. Işığının kırmızı renkli ve sönük olması, gözümüzü almaması için gereklidir. Çünkü, aydınlıktan sonra, gözümüzün yeniden karanlığa uyum sağlayabilmesi 15 dakika almaktadır. Bu nedenle, gözlem süresince parlak ışık kaynaklarına bakmaktan kaçınmamız gerekir. Kırmızı ışığı, bir feneri kırmızı kâğıtla kaplayarak ya da kırmızı diyot lambadan bir fener yaparak elde edebiliriz.



Birer örten değişken olan Algol ve Beta Çalgı yıldızlarının ışık eğrileri

Değişken yıldız gözlemine çıkmadan, bir ön çalışma yapmak gerekir. Bu çalışmada, öncelikle, gözlenecek değişken yıldızın belirlenmesi gerekir. Sonra da yıldız haritaları ve bir yıldız kataloğu yardımıyla bu değişkene uygun karşılaştırma yıldızları seçilir. Gözleme çıkıldığında, yapılan parlaklık tahminleri, saatleriyle birlikte not alınır. Eğer gözlenmek üzere seçilen değişken yıldız, uzun periyotlu bir yıldızsa (örneğin bir ya da birkaç ay) gecede bir veri almak yeterli olabilir. Buna karşın çok kısa periyotlu değişken yıldızlar gözlenirken, birkaç dakikada bir veri almak gerekebilir. Alınan verilerin dolayısıyla da yapılan tahminlerin her biri, ışık eğrisinin bir noktasını oluşturacaktır. Çalışmanın sonunda elde edilen ışık eğrisi, eğer seçilen yıldız periyodik bir değişkense, ileride bu yıldızın en parlak ve en sönük olduğu anları hesaplamanızı sağlayacaktır. Eğer, bu yıldızın ne tür bir değişken olduğunu bilmiyorsak, ışık eğrisini diğerlerininkiyle karşılaştırarak türünü de bulabiliriz.

Eğer bir yıldız haritası ve kataloğuna sahip değilseniz, belirli aylarda, bizim önereceğimiz değişken yıldızların gözlemlerini yapabilirsiniz. Seçilecek değişken yıldızla birlikte, karşılaştırma yıldızları da seçilerek bir harita üzerine işaretlenecektir. Şimdi de, çıplak gözle gözlenebilen yıldızlardan birkaçına kısaca değinelim:



Yukarıda üç örten değişken türü yıldızın ışık eğrileri görülüyor. Bu ışık eğrileri, 1987-1988 yıllarında, bir amatör gökbilimci olan John Isles tarafından çıplak gözle yapılan gözlemler sonucu elde edilmiştir.

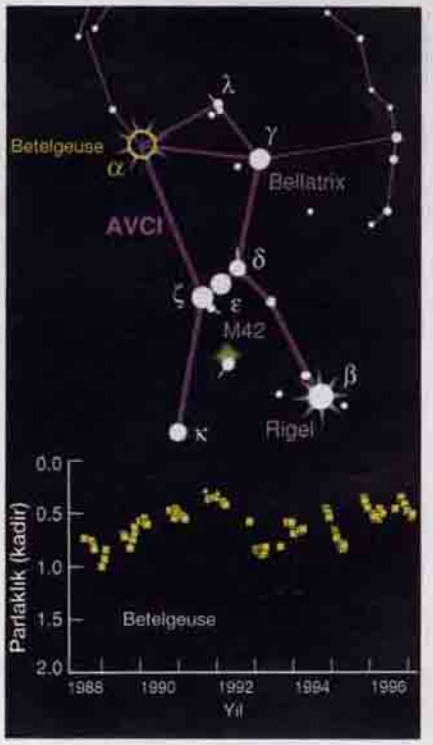
Çıplak Gözle Gözleyebileceğimiz Bazı Değişken Yıldızlar

Eski çağlarda, herhangi bir gözlem aracı olmayan gözlemciler, bazı yıldızların periyodik olarak ışığını değiştirdiğini fark etmişler. Bu yıldızlardan belki de en ünlüsü, Perseus Takımyıldızında yer alan **Algol**'dur. Bu yıldız, hem oldukça parlak olması, hem de ışığını belirgin bir şekilde değiştirmesi nedeniyle, merak konusu olmanın yanında, bir korku kaynağı da olmuştu. Algol, hemen hemen tüm eski uygarlıklarda, bu yüzden kötü bir şöhrete sahiptir. Binlerce yıl boyunca, yukarıda göz kırpıp duran bu

cismin, bir şeytan olduğu düşünüldü. Zaten, Algol de Arapça'dan gelme bir addır ve "kötü ruh" anlamını taşımaktadır. Benzer biçimde, Yunan mitolojisinde de, Algol, bakıldığında insanı taşa dönüştüren, yılan saçlı Medusa'nın gözünü temsil etmektedir. Kahraman Perseus tarafından başı kesilen Medusa, hâlâ gökyüzünden bize göz kırpmaktadır.

Algol, her 2 gün 20 saatte bir parlaklığını 2,1 kadirden 3,4 kadire azaltan, örten değişken tipi bir ikili yıldız sistemidir. Bu sistem, biri parlak, biri sönük iki yıldızdan oluşur. Bu yıldızlar, periyodik olarak birbirlerini örterler;ancak, bu örtülme tam bir örtülme değildir. Parlak olan yıldız örtüldüğünde, Algol'un parlaklığı önemli ölçüde azalırken, sönük olan öteki yıldız örtüldüğünde, parlaklıkta çıplak gözle fark edilebilir bir değişim olmaz. Aslında karşılaştırma yıldızları kullanarak oluşturacağımız bir ışık eğrisinde, bu sönük yıldızın örtülüşünü görmeyi deneyebiliriz. (Çünkü, bunu görebildiğini söyleyen amatör gökbilimciler var). Bu tür değişkenlerin ışık eğrileri çok tipiktir ve bunlara "Algol tipi örten değişken" adı verilir.

Algol sistemindeki tutulma (örtme) yaklaşık 10 saat sürer. Yıldızın parlaklığındaki en belirgin değişim, bu 10 saat süresince gerçekleşir. Bu değişim, özellikle, Algol'un en sönük olduğu anın bir saat öncesinden, bir saat sonrasına değin izlenirse, ne kadar belirgin olduğu anlaşılacaktır. Yeryüzündeki konumumuzdan dolayı, Algol yaz ayları dışında yılın öteki mevsimlerinde ülkemizden rahatlıkla gözlenebilmektedir. Algol'u, sonbaharda kuzeydoğu yönünde, kışın, başucuna yakın konumda, ilkbaharda ise kuzeybatı yönünde gözlenebilir. Gözlemlerinizde kolaylık sağlaması için, rahatlıkla gözlenebileceği aylarda, Algol'un en sönük olduğu anları gökyüzü köşesinde vermeyi sürdüreceğiz.



Avcı Takımyıldızı'nda yer alan Betelgeuse'un bu ışık eğrisi, 1988-1997 yılları arasında Hawaii, Mauna Kea'da yapılan ışıkölçerli gözlemler sonucu elde edilmiştir.

Beta Çalgı (Beta Lir) yine bir tür örten değişkene adını veren bir yıldız sistemidir. Bu sistem, Algol'a benzer bir yıldız sistemidir; ancak, çok daha ilginç bir yapısı vardır. Beta Lir'in iki yıldızı, birbirine o kadar yakındır ki, birbirleri üzerinde yarattıkları etki, bir yıldızdan diğerine madde akmasına neden olur. Işık eğrisi üzerinde, örtülmenin yanı sıra, bu etki de belirgin olarak görülebilir. Algol tipi değişkenler, tutulmalar dışında, genellikle sabit parlaklığa sahipken, Beta Lir tipi değişkenlerin ışık eğrileri, daireseldir. Beta Lir'in periyodu, 12,94 gündür ve parlaklıktaki değişim 3,3 ile 4,4 kadirler arasındadır.

Lambda Boğa, daha az bilinen bir Algol tipi örten değişkendir ve parlaklığını 3,4 ile 3,9 kadirler arasında değiştirir. Tutulmalar yaklaşık 14 saat sürer ve toplam periyot 3,95 gündür.

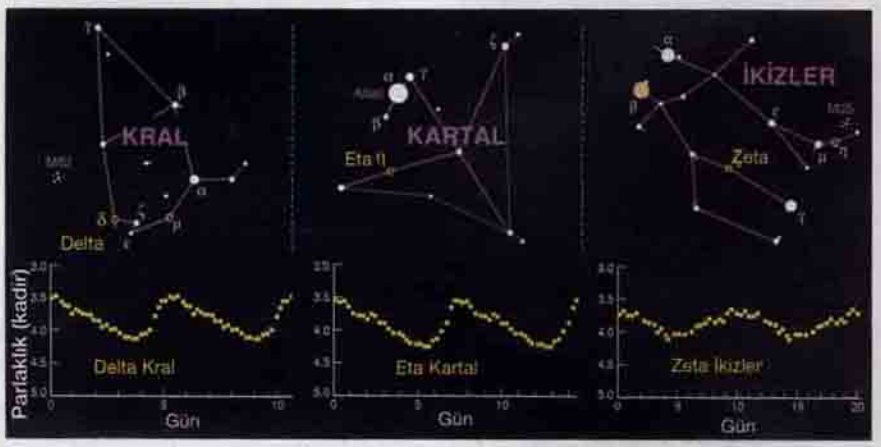
Delta Kral, (Delta Sefei) Sefeid tipi değişkenlere adını veren yıldızdır. Kral (Sefeus) Takımyıldızı'nda yer alan bu değişkenin periyodu, sadece 5,37 gündür. Bu süre boyunca, yıldızın parlaklığı, 3,5 ile 4,4 kadirler arasında değişir. Sefeidlerin özelliği, parlaklıklarının artma sürelerinin azalma sürelerinden kısa olmasıdır.

Eta Kartal, yaz ve sonbahar aylarının yıldızıdır. Delta Kral gibi, bir sefeid olan bu değişken yıldızın parlaklık değişimi, yine Delta Kral'ınkiyle aynıdır (3,5 - 4,4 kadirler arası). Ancak, periyodu onunkinden biraz daha uzundur: 7,18 gün.

Uzun periyotlu değişken yıldızlara adını veren **Mira,** Balina Takımyıldızı'nda yer alır ve parlaklığı önceden tam olarak tahmin edilememekle birlikte, genellikle 3 - 10 kadirler arasında değişir. Bu değişim, parlaklıkta yaklaşık 610 kat değişim demektir. Mira, en parlak olduğu dönemlerde, gökyüzünün parlak yıldızlarından biri olurken, en sönük olduğu dönemlerdeyse bir dürbün hatta küçük bir teleskopla bile görünmez olur. Mira'nın periyodu, 332 gündür. Bu nedenle, bu dönem boyunca, birkaç gecede bir alınacak veri, bu yıldızın ışık eğrisini oluşturmakta yeterli olabilir.

Avcı Takımyıldızı'nın ikinci parlak yıldızı **Betelgeuse** de bir değişken yıldızdır. Ancak, bir kırmızı dev olan bu yıldızın periyodu 6 yıldır. 1988, 1995 yılları arasında ışıkölçerle yapılan gözlemler, bu yıldızın parlaklığını 0,3 ile 0,9 kadirler arasında değiştirdiğini göstermektedir.

Biz, Bilim ve Teknik olarak, okuyucularımızın çalışmalarını da bu köşede duyurmak istiyoruz. Eğer, sizin de bu tür çalışmalarınız varsa ve bu çalışmaları bize gönderirseniz, onlara "Gökyüzü" köşesinde yer verebiliriz.



Yukarıda, üç sefeid türü değişken yıldızın ışık eğrileri görülüyor. Bu ışık eğrileri, John Isles tarafından çıplak gözle yapılan gözlemler sonucu elde edilmiştir.

Ayın Gök Olayları

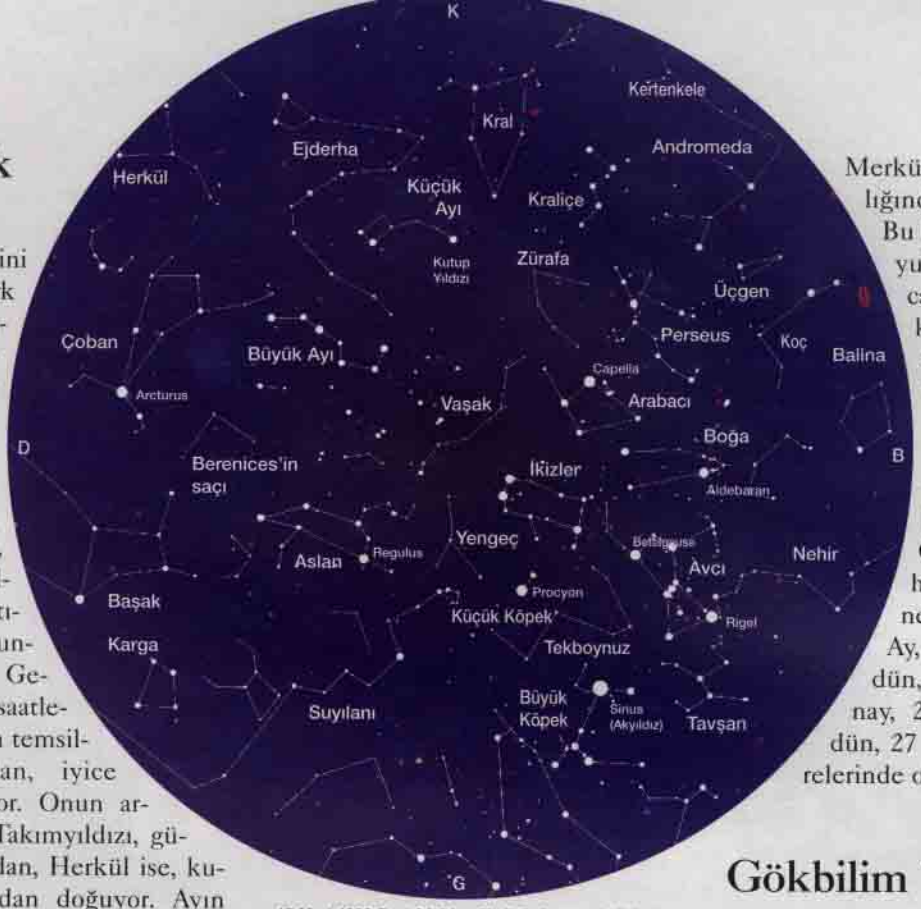
Kış mevsimini yavaş yavaş terk etmeye başladığımız bu günlerde, ilkbahar ve yaz aylarının belirgin takımyıldızları yükseliyor. Ayın sonlarına doğru, Çoban Takımyıldızı, Güneş battığında doğu ufkundan yükseliyor. Gecenin ilerleyen saatlerinde, ilkbaharın temsilcilerinden Aslan, iyice yükselmiş oluyor. Onun ardından, Başak Takımyıldızı, güneydoğu ufkundan, Herkül ise, kuzeydoğu ufkundan doğuyor. Ayın sonlarında, Kış Üçgeni, gece yarısından biraz sonra batarken, yaz üçgeni, doğudan yükselmeye başlıyor.

Bu ay, akşam gözleyebileceğimiz gezegenler, Satürn, Merkür ve Mars. Ancak, ayın sonuna doğru, bu gezegenlerin hepsi Güneş'e çok yakınlaşacaklar ve bu nedenle ay sonunda gözlenemeyecekler. Jüpiter ve Venüs, sabah gökyüzünde yer alıyorlar. Jüpiter, ayın sonuna doğru, sabah gökyüzünde yavaş yavaş yükselirken, Venüs, konumunu koruyor.

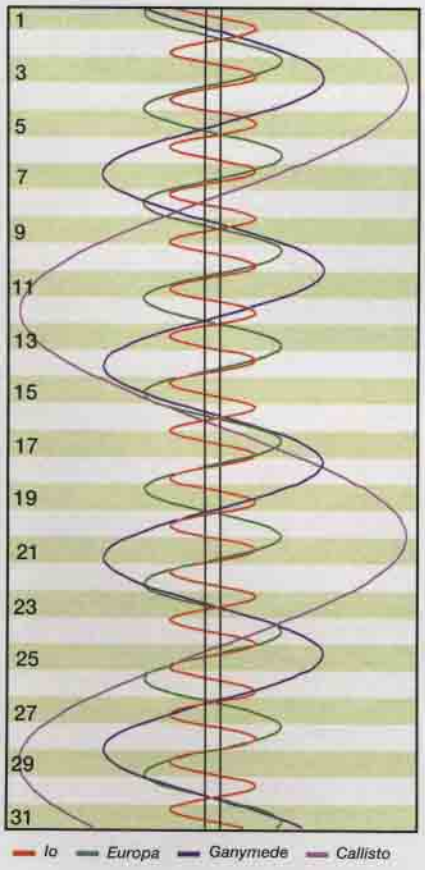
10 Mart akşamı, Mars ve Merkür, birbirlerine yaklaşık 1 derece kadar yakınlaşacaklar. Bu sırada Mars, 1,2, Merkür -1,1 kadir parlaklığında olacak. Satürn, Bu iki gezegenin biraz yukarısında yer alacak ve parlaklığı 0,7 kadir olacak.

26 Mart akşamı, Ay ve Jüpiter birbirlerine nedredeyse "değecek" kadar yakın görünecekler. Bu yakınlaşma Güneş doğmadan hemen önce gözlenebilecek.

Ay, 5 Mart'ta ilkdördün, 12 Mart'ta Dolunay, 21 Mart'ta sondördün, 27 Mart'ta yeniay evrelerinde olacak.



15 Mart 1998 Saat 21^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü



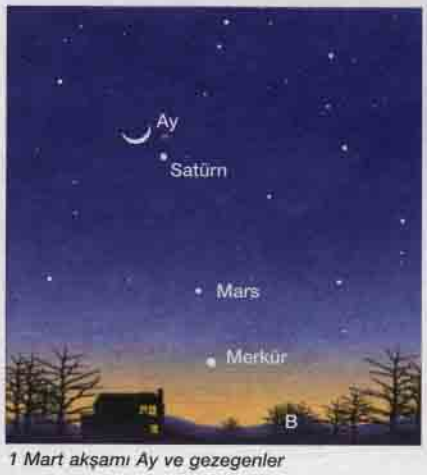
Mart ayında Jüpiter'in uyduları: Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, küçük bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yukarıdaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.

Gökbilim Tartışma Listesi

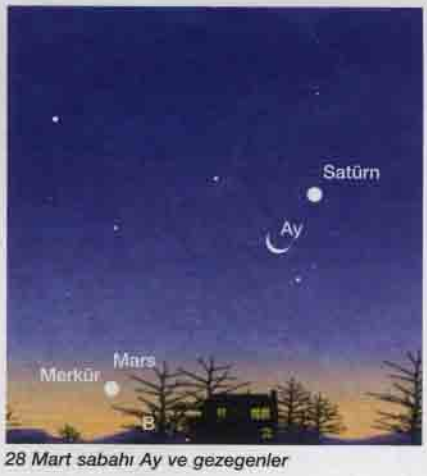
İki ay önce açtığımız ve bu aya kadar deneme aşamasında olan "Gökbilim" adlı tartışma listemiz, yeni kurduğumuz ve Linux işletim sisteminde çalışan, "Majodomo" liste programı sayesinde artık sorunsuz olarak çalışıyor. Bundan sonra, listeye üye olmak için, "join" yerine "subscribe" komutunu yazmak gerekiyor. Listeye nasıl üye olunabileceği aşağıda verilmiştir. Listeye daha önce üye olanların adresleri, yeni listeye aktarılmıştır.

Alp Akoğlu

Gökbilim tartışma listemize üye olmak için:
gokbilim-request@biltek.tubitak.gov.tr adresine, "subscribe gokbilim" yazan bir ileti göndermeniz gerekiyor.



1 Mart akşamı Ay ve gezegenler



28 Mart sabahı Ay ve gezegenler



Gezegenler ne zaman doğdu? Bu soru klasik bir havuz problemine benzemekle birlikte her zaman kozmolojinin esaslı problemlerinden biri olmuştur. İki Fransız araştırmacı bu sorunun cevabını aynen Arşimed gibi banyoda aramışlar.

Gezegenlerin Fırtınalı Doğuşu

Güneş Sistemi, ne zaman oluştu? Gökbilimciler bu soruya, "yaklaşık 4,5 milyar yıl önce" diye cevap veriyorlar. Bu ilksel zamanda, çok büyük kütleli gaz ve kozmik toz bulutu, bir başka deyişle disk biçimindeki bir bulutsu, kürleçekim kuvvetinin etkisiyle kendi içinde yoğunlaşmaya başlar. Merkezinde giderek artan gaz sıkışması atomların çarpışmasına yol açmış ve sonuçta bir nükleer füzyon (atom çekirdeği kaynaşması) tepkimesiyle Güneş oluşmuştur. Bu oluşum modeli, tam 202 yıl önce 1796'da, Fransız gökbilimci Pierre Simon de Laplace tarafından ortaya atılmış ve bugüne kadar da doğruluğu üzerinde hiç tartışma açılmamıştır. Bu model, doğrudur doğru olmasına da, ciddi bir eksiği vardır: Bu model içinde Dünya ve öteki gezegenler nasıl oluşmuştur? Bu soruya, henüz hiç kimse, açık ve doğruluğu tartışmasız bir bilimsel yanıt veremiyor.

Genel olarak, gezegenler iki farklı şekilde oluşur: Uzay fiziğinde "türbülans" olarak adlandırılan bir genel çalkantı ve bunun arkasından başlayan bir birleşme, kaynaşma süreci. Daha iyi kavrayabilmek için, şöyle de anlatmak mümkün: çalkantı gaz ve tozun oluşturduğu bulutu çalkalar. Bu çalkalanma sonucunda, bazı bölgelerde sıcaklık büyük ölçüde düşer ve silisyum, karbon, demir gibi ağır elementler (gökbilimciler için ağır elementler, hidrojenden daha ağır olan elementlerdir), çok büyük çekirdekler oluşturacak şekilde yoğunlaşır. Bu çekirdeklerse, birbirleriyle kaynaşarak, çekim gücüne sahip kütleler (küçük gezegenler) haline gelinceye kadar büyürler. Bu küçük gezegenlerin kütleçekim kuvvetiyle birbirlerine yapışmaları ve kaynaşmaları sonucu da yeni bir gezegen (protoplanet) oluşur. İşte bu oluşum, bulutsunun atıklarını yutarak, bir güneş sistemi oluşturacak güç, boyut ve yoğunluğa ulaşır.

Bu oluşum modelinde de, pek yerine oturmayan bir şeyler vardır.



Bir gezegenin doğuşunun başlangıcı, doğduğu yerde güneş sisteminin oluşumu: Bir gaz bulutunun çöküşü ve tozların bir yıldızın oluşumuna yol açması.



Bulutsuyu sallayan dönerek savrulmanın içindeki dev çalkantılar yüzeyde sıcaklığın düşmesine yol açar. Bu düşüş taneciklerin bir araya gelişini olası kılar.



Araştırmacıların görüşüne göre, siklon etkisi altında gezegenlerin ilk hali. Evren'in oluşum süresine oranla çok kısa bir süre sayılabilecek olan birkaç milyar yılda oluşur.

Bunlardan biri, "Kütleçekim gücünün her yerde eşit olduğu için etkisiz olduğu ortamda, küçük gezgenleri oluşturacak yoğunlaşmayı ne başlatır?" sorusudur. Marsilya Gökbilim laboratuvarı araştırmacılarından Pierre Barge, bu soruyu biraz daha açıyor: "Fizik ve kimya yasaları, çok küçük toz parçacıklarından, yığışma yöntemiyle bir santimetre kadar çapında topaklanma (bir araya gelme) oluşumunun mümkün olduğunu kabul ediyor. Ama, gelin görün ki, iki çakıl taşının kendiliğinden birbirine yapışması, kaynaşması, tek bir kütle oluşturması hiçbir şekilde mümkün değil! Fizik ve kimya yasaları, bilinen yöntemlerle, çapı 10 santimetreden fazla bir kütlenin asla oluşturulamayacağını söylüyor. Böylece küçük bir kütlenin, kütleçekim kuvvetinin bunun için yeterli olması mümkün değil"

Bu içinden çıkılmaz soruna Rus Safronov ile Amerikalı Goldreich ve Ward bir çözüm önerdiler. Bu öneriye göre, tanecikler bulutsunun içinde askıda kalmazlar; yoğun bir tabaka oluşturmak için sürekli olarak bulutsunun ekvatoruna doğru çökelirler. Bu kabuk da kendi ağırlığının etkisiyle parçalara bölünerek küçük gezegenleri oluşturur. Bu senaryonun da her zaman işlemeyeceğini anlamak biraz zaman aldı. Toulouse Astrofizik Laboratuvarı'ndan Bérengère Dubrulle ise, Safronov ve Goldreich'in bu varsayımına türbülans hesaba katılmadığı için itiraz ediyor. Türbülans gazın sürekli olarak sallanmasını sağlar ve bu nedenle parçacıkların çökmesi engellenir. Siz hiç rüzgâr estiğinde tozun bir yolun üstünde biriktiğini gördünüz mü?

Pierre Barge akışkanlar mekaniğiyle ilgilenirken, Bérengère Dubrelle de bulutsunun içindeki türbülansın özellikleriyle ilgileniyor ve ilk baştaki büyük diskin içinde oluşan dönerek savrulmanın, yüzeyde dev çalkantılara yol açtığını ortaya çıkarıyorlar. Peki, bu dönme sonucu meydana gelen kozmik siklonlar gezegenlerin doğuşunu anlatmak için yeterli mi? Gerçekten de yoğunlaştırılmış maddenin parçacıklarının tekrar bir araya gelme eğilimleriyle karşı karşıya olmalarını düşünmek ilgi çekici. Bérengèr bunu tıpkı lavaboda biriken su delikten gittiğinde, kalan sabun parçalarının deliğin çevresinde toplanmasına benzetiyor. Yaptıkları hesaplar, gezegenlerin birkaç milyar yıl gibi, Evren'in oluşumuna oranla çok kısa sayılabilecek bir sürede oluştuklarını gösteriyor. "Siklon" kuramının kanıtına ek olarak söyledikleri şey; gelecekte Jüpiter ve Satürn gibi gezegenleri oluşturacak yeterli miktardaki gazların, çekirdeklerinin etrafında bulunmasının da ani olarak gerçekleştiğidir.

Pierre Barge "Gezegenlerin doğuşu daha önce söylendiği gibi on milyarlarca yıl sürseydi, gaz dağılırdı ve bildiğimiz olağanüstü "devler" doğarken biraz güçlük çekerlerdi." diyor.

Aniden oluşan türbülansın etkisiyle sonunda gezegenin oluşumu için ilk adım atılıyor mu? P. Barge, "Bu konuda üzerinde bilimsel bir ortaklığın kurulacağı henüz tek bir varsayımdan söz ediliyor" diyerek alçak gönüllülükte ısrar ediyor. Anlaşılan bu konunun çözüme kavuşması birkaç yıl alacak.



Jüpiter ya da Satürn gibi gezegenlerin iyi gözlemlenebilmesini sağlayan gazın etraflarında yoğunlaşması bu işlemin kısa sürmesi sayesinde gerçekleşir.

Grundberg, P. *Science et Vie Junior*, Ekim 1995
Çeviri: Elif Yılmaz

Hipparcos ve Evrenin Yaşı

Bugünlerde, yeni keşiflerin getirdiği veriler, birtakım soru işaretlerini kaldırıyor. Eldeki pek çok veri, Evren'in Büyük Patlama'yla oluştuğu düşüncesini destekliyor. Büyük Patlama kuramına göre Evren, sıcak ve yoğun bir başlangıçtan itibaren genişlemektedir. Ancak ortadaki sorun Evren'in yaşının, yani onun ne zaman genişlemeye başladığının tam olarak belirlenememesidir. Aslında, düşen bir taşın konumunun ve hızının, onun ne zaman bırakıldığını size söylemesi gibi, Evren'in yaşı da onun günümüzdeki genişleme hızına bakılarak hesaplanabilir. Genişleme hızı, *Hubble parametresi* (H_0) olarak bilinen bir sabite bağlıdır. Her ne kadar, kulağa garip gelen bir birimle söyleniyor olsa da (megaparsek başına saniyede kilometre), H_0 basitçe, herhangi iki gökadanın aralarındaki uzaklığın iki katına çıkması için, şu andaki genişleme hızıyla ne kadar zaman geçeceğini bize verir.

H_0'ın geleneksel ölçümleri, Edwin Hubble'ın yaklaşımına kadar gidiyor. Hubble'ın yaklaşımı, Dünya'dan uzaklaşmakta olan gökadaların hızlarından onların uzaklıklarının ölçümüne dayanıyor. Uzaklaşma hızları, gökadalardan gelen ışığın kırmızıya kayma miktarından kolayca hesaplanabiliyor. Buna karşın, gökadaların uzaklıklarını hesaplamak ne yazık ki bu denli doğrudan doğruya yapılamıyor. Bunun için, gökbilimciler, kozmik *uzaklık merdiveni*nden yararlanıyorlar. Bu merdivenin her bir basamağı, uzaklıkların ölçümünde gitgide hassasiyetini kaybeden metotları simgeliyor.

Uzaklık merdiveninin birinci basamağı, genellikle paralaks yöntemidir. Bu yöntem, basit trigonometriden yararlanır; ancak, yakın yıldızlara uygulanabilir. Paralaks yöntemini bazı yıldızların parlaklıklarıyla da birleştiren gökbilimciler, bu yıldızların, parlaklıklarıyla uzaklıkları arasındaki, ilişkiden de yararlanırlar.

Sefeid (Cepheid) değişken yıldızları, parlaklıklarını dönemsel olarak değiştiren dev yıldızlardır. Sefeidler, on yıllardır, uzaklık belirlenmesinde kullanılıyor. Hubble Uzay Teleskopu, günümüze değin, özellikle Başak (Virgo) gökada kümesindeki sefeidlerin gözlenebilmesini sağladı. Özellikle 50'li yılların ortalarından 70'li yılların başlarına değin Hubble sabitinin ölçülen değeri öylesine değişmek zorunda kaldı ki, bu süre içerisinde, Evren'in yaşı 8 milyar yıldan 12 milyar yıla çıktı.

Evren'in genişlemekte olduğu, 1920'lerde keşfedildiğinde, daha yıldızların nükleer füzyon (çekirdek kaynaşması) sayesinde parladıklarını bile kimse bilmiyordu. Buna karşın, kısa süre içerisinde, modern fiziğin hemen hemen tüm dallarının gelişmesiyle birlikte, bu bilgiler yıldızlara uygulandı. Bu sayede, yıldızların evrimi ve özellikleri kısa sürede anlaşıldı.

Yıldızları, kendi kendilerine oluşmuş birer nükleer reaktöre benzetebiliriz. Bir yıldız, "erişkin" hale geldiğinde, hemen hemen kararlı bir özellik kazanır ve ömrünün büyük bir bölümünü bu biçimde geçirir. Erişkin yıldızlar, genellikle, parlaklık-renk grafikleri (Hertzsprung-Russell diagramı) üzerinde, *ana kol* adı verilen dar bir bant üzerinde yoğunlaşırlar. Uzaklık bulma yöntemlerden birisi de yıldızların bu özelliğinden yararlanmaktadır.

Bu yötemde, açık yıldız kümelerindeki yıldızların uzaklıkları bulunurken, onların renk-parlaklık ilişkileri kullanılır. Bu kümelerin renk-parlaklık grafikleri birbirine benzer. Yakınımızdaki, uzaklığı bilinen bir açık yıldız kümesinin renk-parlaklık grafiğini oluşturarak, onu çok uzaklardaki kümelerinkiyle karşılaştırabiliriz. Rengini ölçebildiğimiz bir yıldızın parlaklığını, bu grafikten kolaylıkla bulabiliriz. Parlaklığı bilinen bir yıldızın uzaklığının hesaplanması da oldukça kolaydır. Bu yöntem yardımıyla, yaklaşık 10 bin parsek (bir parsek yaklaşık 3 milyon trilyon kilometre ya da 3,26 ışık yılıdır) uzaklığa kadar öl-

çümler yapılabiliyor. Renk-parlaklık grafikleri, aynı anda oluşmuş yıldız gruplarının içerisindeki en parlak ve sıcak yıldızların nükleer yakıt rezervlerini en çabuk tükettiğini gösteriyor. Çabuk tüketilen yakıt, onların ana koldan ayrılmalarına yol açıyor. Bu nedenle, bir yıldız kümesinin yaşı ölçülürken, bu yıldızların parlaklıklarından yararlanılmıyor.

Bu yıla kadar, geleneksel yöntemler, Samanyolu'ndaki küresel kümelerin, 15-18 milyar yaşlarında olduğunu söylüyordu. Herhangi bir ölçüme göre, bu yaşlar Evren'in yaşını aşıyordu. Bu da büyük bir çelişki olarak bilim adamlarının karşısına çıkıyordu.



Bir yıldızın uzaklığının paralaks yöntemiyle heseplanması. Dünya, Güneş'in etrafındaki yörüngesi boyunca, her altı ayda bir, birbirinden iki astronomi birimi (2 ab) yaklaşık 300 milyon kilometre uzaklıktaki iki ayrı noktada bulunur. Bu uzaklık, yakındaki bir yıldızın iki ayrı açıdan görüntülenmesi için yeterlidir. Uzaklığı ölçülecek yıldızın, arka planda sabit gibi görünen çok uzak yıldızlara göre ne kadar yer değiştirdiğine bakılarak paralaks açısı bulunur. Daha sonra, basit trigonometriden yararlanılarak, yıldızın uzaklığı kolayca hesaplanabilir.

Hipparcos ve Sonrası

Bir yıldızın uzaklığının ölçülmesinde kullanılan en etkili yöntem *trigonometrik paralaks* yöntemidir. Bu yöntem, aynı zamanda, gökbilimsel ölçümlerin en basitlerinden birisidir. Trigonometrik paralaks yöntemi, bir çeşit stereoskopidir. Yöntem, uzaklığı ölçülecek yıldıza, aralarındaki uzaklığı bilinen iki farklı noktadan bakarak, onu bir bakıma üç boyutlu görmeye dayanır. Yeryüzünden gözlem yapan bir gözlemci için, elde edilebilecek en fazla uzaklık, 300 milyon kilometredir. Bu uzaklık, Dünya'nın Güneş'in çevresindeki yörüngesinin çapıdır. Paralaksı ölçülecek yıldızın, birbirinden 300 milyon kilometre uzaklıktaki bu iki noktadan görüntülerini elde edebilmek için 6 ay beklemek gerekir.

Günümüze kadar, paralaks ölçümleri, her seferinde bir yıldızın ölçülmesini gerektirdiğinden çok can sıkıcıydı. Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) 1989 yılında fırlattığı *Hipparcos* (**H**igh **P**recision **Par**allax **Co**llecting **S**atellite) uydusunun asıl amacı, parlaklıkları 12,5 kadire kadar inen 118 000 yıldızın paralaksını çok hassas bir biçimde ölçmekti. Nitekim, uydu üç yıl içerisinde, yüz binin üzerinde yıldızın paralaksını ölçtü.

Hipparcos'a kadar, atmosferin etkilerinden dolayı ancak 40 parsek uzaklıktaki yıldızların uzaklıkları ölçülebiliyordu. Hipparcos'tan sonraysa, uzaklıkları yaklaşık 100 parsek'e kadar olan yıldızların paralaksı ölçülebiliyor. Hipparcos'un ayırma gücü 2 miliarksaniyedir. Bu, bir insanın başındaki saçın, 1 metre uzaklıktan, bir saniyede ne kadar uzadığını ölçebileceği anlamına geliyor.

Birkaç ay önce, bilim adamları, Hipparcos'un gönderdiği "altın madeni" değerindeki veriyi incelemek üzere işe giriştiler. Ancak, bu verileri Evren'in yaşı krizi için kullanmakta biraz geciktiler.

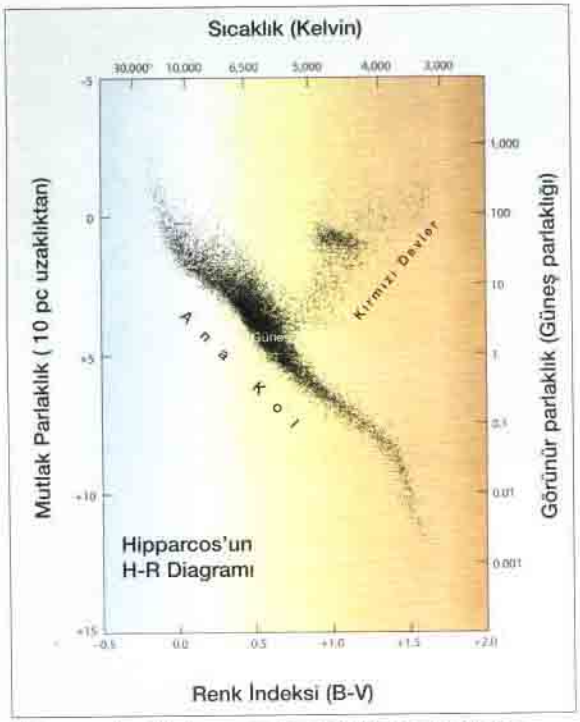
Hipparcos, çok yüksek çözünürlükte görüntü alabilen algılayıcıları sayesinde, gökadamızdaki pek çok Sefeid türü değişken yıldızın paralaksını ölçtü. Bu yıldızların paralaksları, yeryüzünden ölçebilmek için, çok küçüktür. Bu ölçümlerin sonucunda, bilim adamlarını şaşırtan bir gerçek ortaya çıktı. Bu, paralaksı ölçülen yıldızların uzaklığının daha önce belirlenenden yaklaşık %10 uzak olduklarıydı. Bu yeni hesap, Hubble sabitini önemli sayılabilecek ölçüde azalttı. Yıldızların uzaklıklarındaki bu azalma, Evren'in yaşının aynı oranda artması anlamına geliyordu.

Daha da önemlisi, bu yeni kozmolojik yaş, küresel kümelerin yaşından 2-3 milyar yıl kadar az görünüyordu. Bu yeni ölçümler esas alınarak, Büyük Magellan Bulutu'nun uzaklığı 180 000 olarak yeniden belirlendi. Bu da sanki buradaki standart ışık kaynaklarının "Watt'ını" yükseltti.

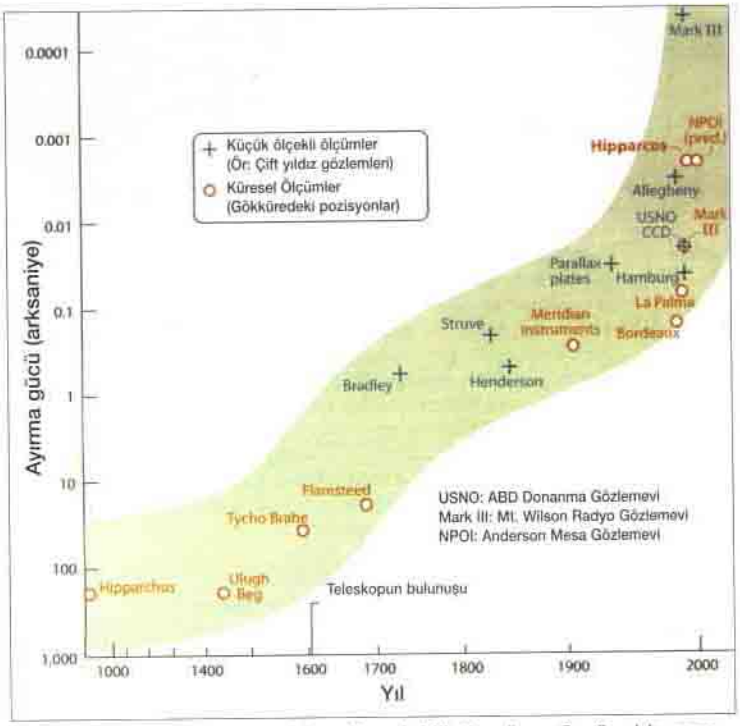
Bu ışık kaynaklarının arasında, RR Çalgı yıldızları da yer alıyor. Bu



Samanyolu'nun uydu gökadalarından birisi olan Büyük Magellan Bulutu, içerisinde uzaklık ölçümlerinde kullanılan standart ışık kaynaklarını barındırır.



Hipparcos'un Hertzsprung-Russell Diagramı. Hipparcos'un 20 853 yıldızın üzerinde yaptığı çok hassas parlaklık ölçümleri sonucu elde edilen verilerle çizilen bu Renk-Parlaklık Grafiği, bugüne kadar çizilenlerin en iyisidir.



Gökbilimsel ölçümlerin kısa bir tarihçesi. Milattan önce 2. yüzyılda yaşamış olan Hipparchus, aynı zamanda bir matematikçi, bir gökbilimci ve de bir filozoftu. İlk gökbilimsel ölçümler onunla başladı. Hipparchus'tan, Hipparcos'a gökbilimsel ölçümler yaklaşık 100 000 kez hassaslaştı.

yıldızlar, sefeidler gibi değişkendir. Ancak, sefeidlere oranla daha yaşlı olmaları, onların küresel kümelerde yer almaları gerektiğini gösteriyor. Eğer, RR Çalgı yıldızları, bize %10 daha uzaklarsa, bu onların aynı zamanda, gerçekte %20 daha parlak olmaları gerektiğini gösteriyor. Bu da RR Çalgı yıldızlarını, içinde bulundukları küresel kümelerin ana kolundaki en parlak yıldızlar yapıyor. Buradan yola çıkılarak yapılan hesaplarsa, küresel kümelerin 15 milyar değil, 11 milyar yaşında olduklarını göstererek yaş krizini biraz yatıştırıyor.

RR Çalgı yıldızlarını inceleyen araştırmacılar, bir yandan da yine küresel kümelerdeki cücemsi yıldızları incelemeye koyuldular. Bu yıldızlar, ağır kimyasal elementleri içeriyor ve küresel kümelerin renk-parlaklık grafiğindeki ana kolun sıcak (mavi) bölümünde yer alıyorlar. Cücemsi yıldızlar, kimyasal içerik bakımından benzerlik gösteren öteki küresel kümelerin renk-parlaklık grafiklerinin hassas ayarlarını yapmakta kullanılacaklar. Bu yıldızlarla ilgili gözlemlerse, Evren'in yaklaşık 14 milyar yaşında olduğunu söylüyor.

Hipparcos'un ölçümleri, yakınımızdaki yıldızlarla ilgili. Bu uzaklıklar, Evren'in boyutlarıyla karşılaştırılamayacak kadar azdır. Ancak, incelenen verilerin de gösterdiği gibi, Hipparcos, sefeidler gibi uzaklık ölçümlerinde kullanılan yıldızlar üzerinde daha hassas ayarlamalar yapılabilmesini sağladı. Elde edilen veriler, genişleyen Evren'imize yani bakış açıları getirdi.

Hipparcos'tan bir sonraki adım, yine ESA'nın göndereceği GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics) uydusuyla atılacak. Bu uydu, 50 milyonun üzerinde gökcismının paralaksını ölçecek. Bu uydunun ayırma gücü, Hipparcos'unkinden biraz daha düşük, yaklaşık 10 miliarksaniye olacak.



47 Tucanea olarak adlandırılan bir küresel yıldız kümesi. Küresel yıldız kümeleri, içlerindeki sıcak, mavi yıldızlar sayesinde yaş belirlemelerinde kullanılırlar.

Evren'in tarihlendirilmesi konusunda, Hubble Uzay Teleskopu'nun da rolü büyük. Carnegie Gözlemevi'nden, Hubble Uzay Teleskopu projesinde çalışan Wendy L. Freedman, uzaklık merdiveninde pek çok gelişme kaydedildiğini belirtiyor. 1980'li yıllarda, kendi gözlemleriyle sefeid gözlemleri arasında önemli farklılıklar bulunduğunu, şimdiyse, bu farkların %10'lara kadar düştüğünü ve bu farkın, devam ettirilecek gözlemlerle azaltılabileceğini söylüyor. Ayrıca, Evren'i görmemizde, Hubble uzay Teleskopu'nun önemini vurguluyor. Hubble sayesinde, görebildiğimiz uzaklık, öncekine göre yüz kattan fazla arttı. Bununla birlikte, Hubble'ın yeni kızılötesi kamerası sayesinde, önceki ölçümlerde oluşan hata payları önemli ölçüde azaltılabilecek. Hata payları azaldıkça, Hubble parametresinin ölçülen değeriyle gerçek değeri arasındaki fark da azalacaktır. Böylece, bu konudaki farklı ölçümlerin değerleri birbirine yaklaşacaktır.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Timmo, C., *From Hipparchus to Hipparcos*, Sky & Telescope, Temmuz 1997
Roth, J., *Dating the Cosmos*, Sky & Telescope, Ekim 1997
Avrupa Uzay Ajansı (ESA) Hipparcos İnternet Sayfası (http://astro.estec.esa.nl/SA-general/Projects/Hipparcos)

Pillerin Pabucunu Dama Atacak
Düğme Türbinler

Bir dizüstü bilgisayarın içine baktığımızda en büyük ve en ağır parçasının -muhtemelen- pilleri olduğunu görürsünüz. Bilim adamları ve mühendisler bir bilgisayarın içindeki gerek elektronik gerekse mekanik elemanları küçültmede dikkate değer bir başarı göstermişlerdir. Öte yandan pil teknolojisi minyatürleşmeye inatla direnmektedir.

Bugünlerde Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) Gaz Türbini Laboratuvarı'ndan bir araştırma ekibi büyük bir projeye girişti. Ekibin amacı, gömlek düğmesi büyüklüğünde bir türbin geliştirmek. Kendisi gibi çok küçük bir jeneratöre bağlı çalışacak türbin, en iyi kimyasal pillerin ürettiği gücün 10-20 katını üretebilecek. Mikroelektronik ve mekanik sistemler laboratuvarında gösterilen ilgiden destek alan laboratuvar yöneticisi Alan Epstein ve arkadaşları yaklaşık dört yıl önce minyatür türbinleri incelemeye başlamış.

MIT'nin, Massachusetts'de, Lexington'daki Lincoln Laboratuvarı konuyla ilgili araştırmaları başlatacak ilk parayı sağlamış. Sonra proje, ABD Ordu Araştırma Bürosu'nun dikkatini çekmiş. Geliştirilecek mikrotürbinlerin, askerler için taşınabilir güç kaynağı olabileceği umuduyla Büro, 1994'te araştırma ekibine beş yıllık çalışma için 5-6 milyon dolar vermeyi kabul etmiş.

Konvansiyonel bir jet motoru gibi minyatür türbin de 3 ana bölümden oluşacak: yanma odası, türbin ve kompresör.

Yanma odasında yanan yakıtın çıkardığı gazlar türbinin kanatları arasından geçerek onu döndürür. Dönen türbin de ortak şaft aracılığıyla kompesör rotorunu döndürür. Kompresör rotoru, kanatçıkları sayesinde dışarıdaki havayı emerek yanma odasına verir. Böylece daha çok yakıtın yanması sağlanır. Ekibin araştırması gereken ilk konulardan biri türbin teknolojisinin bu denli küçük boyutlarda yeterli gücü üretip üretemeyeceği. "Dönen makinelerde yüksek güç yoğunluğunu elde edebilmenin anahtarı, yüksek çevre hızlarıdır" diye açıklıyor Epstein. Türbinin kanatçıklı rotorunun dış kenarının hızına çevre hızı deniyor. Bu minik tekerleğin, dakikada 2,5 milyon devir yaparak, saniyede 300-600 m'lik (konvansiyonel türbin rotorlarının hemen hemen iki katı) bir çevre hızına ulaşması gerekiyor.

Yüksek çevre hızlarında ise rotor çevresi yüksek gerilmelerin etkisi altında kalıyor. Eğer rotorun yapılacağı malzeme bu gerilmelere dayanacak denli sağlam değilse rotor parçalanabiliyor.



MIT'nin Gaz Türbini Laboratuvarı'nda, geliştirilen 4 mm'lik bir mikrotürbin rotoru.

Ekibin üyeleri, minyatürleşme üzerine iki yıllık bir inceleme çalışması yürütmüş. Bu incelemeler sırasında, minyatürleştirmede karşılaşmayı bekledikleri bazı engellerin ortaya çıkmayışını şaşkınlıkla gözlemişler. Hatta minyatürleştirmenin birtakım avantajları bile olduğunu farketmişler. "Önce boyutların küçülmesinin, havanın viskozitesine ilişkin sorunlara yol açacağını sandık" diyor Epstein. Havanın akmasına karşı koyan kuvvetler mikroölçeklerde daha büyüktür; çünkü hava molekülleri oransal olarak daha büyüktür. Örneğin bir kelebek havanın sürtünmesini yenebilmek için bir Boeing 747'nin harcadığına göre daha fazla enerji harcamalıdır. Ama yapılan incelemeler, mikroölçekte bu etkilerin, tasarımda çok önemli değişiklikler yapmayı gerektirecek denli büyük olmadığını göstermiş.

Ayrıca ekip üyeleri, mikroölçekte kullanılan malzemelerde normal büyüklüktekilere göre daha az kusur çıktığı için daha da sağlam olduklarının farkına varmış. Sonuç olarak, daha düşük kırılma riski taşıyan bu çok küçük rotorlar, konvansiyonel türbin rotorlarından daha hızlı döndürülebiliyor.

Ekip, bu bilginin ışığında türbin parçalarını geliştirmeye ve denemeye başlamış. Geçtiğimiz yılın ilkbahar aylarında araştırmacılar 2 milimetre boyunda bir yanma odasının uygulanabilirliğini göstermiş ve silisyumdan 4 milimetre çaplı bir türbin rotoru yapmışlar. Bu parçaları yaparken de bilgisayar yongalarının seri üretimlerinde kullanılan mikroüretim tekniklerine benzer teknikler kullanmışlar. Bugünlerde türbinin tam hızda dönebilmesini sağlayan düşük sürtünmeli, havalı mil yataklarını deniyorlar. Epstein'a göre makinenin üçüncü temel parçası olan kompresör rotorunun tasarımı türbin rotorunun tasarımında yapılacak küçük değişikliklerle elde edilecek. Birkaç ay sonra da ekip, kompresör kanatlarının üzerindeki kısma yerleştirilecek ince-film elektrik starter jeneratörün çalışıp çalışmayacağını denemeyi planlıyor. Bu denemeden sonra da projenin yeni aşamasına geçilecek: Bir silisyum yonga üzerinde temel parçaları birleştirme. Silisyumun yüksek sıcaklıklardaki performansı sınırlı olduğu için, ekip bir yandan da mikrotürbinleri silisyum karbitten imal etme yöntemlerini araştırıyor. Silisyum karbit daha sağlam ve sıcaklığa daha dayanıklı bir madde.

Çalışmaların sonunda araştırma ekibi bir gramdan hafif ve 10-20 W elektrik üreten bir ilkörnek yapmayı umuyor. "Eğer bu çabalar başarıyla sonuçlanır ve pahalı olmayan minyatür türbin-jeneratörler bilgisayar yongaları gibi büyük miktarlarda üretilirse piller gibi günlük yaşamın her alanında kullanılacaklardır" diyor Epstein. ABD Enerji Bakanlığı'nın Sandia Ulusal Laboratuvarı'nın mikromakina teknolojisi ekibi lideri James H. Smith 'e göre "Teknoloji gelişiminin çok zor problemlerinden biri; ama MIT ekibi bu konuda herkesten daha bilgili ve büyük ilerlemeler gösteriyor. Eğer problemleri çözebilirlerse ortaya çıkacak ürünün etkisi çok büyük olacak".

Drake, J., *MIT's Technology Review*, Ocak/Şubat 1998
Çeviri: Çağlar Sunay

Hipparcos ve Evrenin Yaşı

Bugünlerde, yeni keşiflerin getirdiği veriler, birtakım soru işaretlerini kaldırıyor. Eldeki pek çok veri, Evren'in Büyük Patlama'yla oluştuğu düşüncesini destekliyor. Büyük Patlama kuramına göre Evren, sıcak ve yoğun bir başlangıçtan itibaren genişlemektedir. Ancak ortadaki sorun Evren'in yaşının, yani onun ne zaman genişlemeye başladığının tam olarak belirlenememesidir. Aslında, düşen bir taşın konumunun ve hızının, onun ne zaman bırakıldığını size söylemesi gibi, Evren'in yaşı da onun günümüzdeki genişleme hızına bakılarak hesaplanabilir. Genişleme hızı, *Hubble parametresi* (H_0) olarak bilinen bir sabite bağlıdır. Her ne kadar, kulağa garip gelen bir birimle söyleniyor olsa da (megaparsek başına saniyede kilometre), H_0 basitçe, herhangi iki gökadanın aralarındaki uzaklığın iki katına çıkması için, şu andaki genişleme hızıyla ne kadar zaman geçeceğini bize verir.

H_0'ın geleneksel ölçümleri, Edwin Hubble'ın yaklaşımına kadar gidiyor. Hubble'ın yaklaşımı, Dünya'dan uzaklaşmakta olan gökadaların hızlarından onların uzaklıklarının ölçümüne dayanıyor. Uzaklaşma hızları, gökadalardan gelen ışığın kırmızıya kayma miktarından kolayca hesaplanabiliyor. Buna karşın, gökadaların uzaklıklarını hesaplamak ne yazık ki bu denli doğrudan doğruya yapılamıyor. Bunun için, gökbilimciler, kozmik *uzaklık merdiveni*nden yararlanıyorlar. Bu merdivenin her bir basamağı, uzaklıkların ölçümünde gitgide hassasiyetini kaybeden metotları simgeliyor.

Uzaklık merdiveninin birinci basamağı, genellikle paralaks yöntemidir. Bu yöntem, basit trigonometriden yararlanır; ancak, yakın yıldızlara uygulanabilir. Paralaks yöntemini bazı yıldızların parlaklıklarıyla da birleştiren gökbilimciler, bu yıldızların, parlaklıklarıyla uzaklıkları arasındaki, ilişkiden de yararlanırlar.

Sefeid (Cepheid) değişken yıldızları, parlaklıklarını dönemsel olarak değiştiren dev yıldızlardır. Sefeidler, on yıllardır, uzaklık belirlenmesinde kullanılıyor. Hubble Uzay Teleskopu, günümüze değin, özellikle Başak (Virgo) gökada kümesindeki sefeidlerin gözlenebilmesini sağladı. Özellikle 50'li yılların ortalarından 70'li yılların başlarına değin Hubble sabitinin ölçülen değeri öylesine değişmek zorunda kaldı ki, bu süre içerisinde, Evren'in yaşı 8 milyar yıldan 12 milyar yıla çıktı.

Evren'in genişlemekte olduğu, 1920'lerde keşfedildiğinde, daha yıldızların nükleer füzyon (çekirdek kaynaşması) sayesinde parladıklarını bile kimse bilmiyordu. Buna karşın, kısa süre içerisinde, modern fiziğin hemen hemen tüm dallarının gelişmesiyle birlikte, bu bilgiler yıldızlara uygulandı. Bu sayede, yıldızların evrimi ve özellikleri kısa sürede anlaşıldı.

Yıldızları, kendi kendilerine oluşmuş birer nükleer reaktöre benzetebiliriz. Bir yıldız, "erişkin" hale geldiğinde, hemen hemen kararlı bir özellik kazanır ve ömrünün büyük bir bölümünü bu biçimde geçirir. Erişkin yıldızlar, genellikle, parlaklık-renk grafikleri (Hertzsprung-Russell diagramı) üzerinde, *ana kol* adı verilen dar bir bant üzerinde yoğunlaşırlar. Uzaklık bulma yöntemlerden birisi de yıldızların bu özelliğinden yararlanmaktadır.

Bu yötemde, açık yıldız kümelerindeki yıldızların uzaklıkları bulunurken, onların renk-parlaklık ilişkileri kullanılır. Bu kümelerin renk-parlaklık grafikleri birbirine benzer. Yakınımızdaki, uzaklığı bilinen bir açık yıldız kümesinin renk-parlaklık grafiğini oluşturarak, onu çok uzaklardaki kümelerinkiyle karşılaştırabiliriz. Rengini ölçebildiğimiz bir yıldızın parlaklığını, bu grafikten kolaylıkla bulabiliriz. Parlaklığı bilinen bir yıldızın uzaklığının hesaplanması da oldukça kolaydır. Bu yöntem yardımıyla, yaklaşık 10 bin parsek (bir parsek yaklaşık 3 milyon trilyon kilometre ya da 3,26 ışık yılıdır) uzaklığa kadar öl-

çümler yapılabiliyor. Renk-parlaklık grafikleri, aynı anda oluşmuş yıldız gruplarının içerisindeki en parlak ve sıcak yıldızların nükleer yakıt rezervlerini en çabuk tükettiğini gösteriyor. Çabuk tüketilen yakıt, onların ana koldan ayrılmalarına yol açıyor. Bu nedenle, bir yıldız kümesinin yaşı ölçülürken, bu yıldızların parlaklıklarından yararlanılmıyor.

Bu yıla kadar, geleneksel yöntemler, Samanyolu'ndaki küresel kümelerin, 15-18 milyar yaşlarında olduğunu söylüyordu. Herhangi bir ölçüme göre, bu yaşlar Evren'in yaşını aşıyordu. Bu da büyük bir çelişki olarak bilim adamlarının karşısına çıkıyordu.



Bir yıldızın uzaklığının paralaks yöntemiyle heseplanması. Dünya, Güneş'in etrafındaki yörüngesi boyunca, her altı ayda bir, birbirinden iki astronomi birimi (2 ab) yaklaşık 300 milyon kilometre uzaklıktaki iki ayrı noktada bulunur. Bu uzaklık, yakındaki bir yıldızın iki ayrı açıdan görüntülenmesi için yeterlidir. Uzaklığı ölçülecek yıldızın, arka planda sabit gibi görünen çok uzak yıldızlara göre ne kadar yer değiştirdiğine bakılarak paralaks açısı bulunur. Daha sonra, basit trigonometriden yararlanılarak, yıldızın uzaklığı kolayca hesaplanabilir.

Hipparcos ve Sonrası

Bir yıldızın uzaklığının ölçülmesinde kullanılan en etkili yöntem *trigonometrik paralaks* yöntemidir. Bu yöntem, aynı zamanda, gökbilimsel ölçümlerin en basitlerinden birisidir. Trigonometrik paralaks yöntemi, bir çeşit stereoskopidir. Yöntem, uzaklığı ölçülecek yıldıza, aralarındaki uzaklığı bilinen iki farklı noktadan bakarak, onu bir bakıma üç boyutlu görmeye dayanır. Yeryüzünden gözlem yapan bir gözlemci için, elde edilebilecek en fazla uzaklık, 300 milyon kilometredir. Bu uzaklık, Dünya'nın Güneş'in çevresindeki yörüngesinin çapıdır. Paralaksı ölçülecek yıldızın, birbirinden 300 milyon kilometre uzaklıktaki bu iki noktadan görüntülerini elde edebilmek için 6 ay beklemek gerekir.

Günümüze kadar, paralaks ölçümleri, her seferinde bir yıldızın ölçülmesini gerektirdiğinden çok can sıkıcıydı. Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) 1989 yılında fırlattığı *Hipparcos* (**H**igh **P**recision **Par**allax **Co**llecting **S**atellite) uydusunun asıl amacı, parlaklıkları 12,5 kadire kadar inen 118 000 yıldızın paralaksını çok hassas bir biçimde ölçmekti. Nitekim, uydu üç yıl içerisinde, yüz binin üzerinde yıldızın paralaksını ölçtü.

Hipparcos'a kadar, atmosferin etkilerinden dolayı ancak 40 parsek uzaklıktaki yıldızların uzaklıkları ölçülebiliyordu. Hipparcos'tan sonraysa, uzaklıkları yaklaşık 100 parsek'e kadar olan yıldızların paralaksı ölçülebiliyor. Hipparcos'un ayırma gücü 2 miliarksaniyedir. Bu, bir insanın başındaki saçın, 1 metre uzaklıktan, bir saniyede ne kadar uzadığını ölçebileceği anlamına geliyor.

Birkaç ay önce, bilim adamları, Hipparcos'un gönderdiği "altın madeni" değerindeki veriyi incelemek üzere işe giriştiler. Ancak, bu verileri Evren'in yaşı krizi için kullanmakta biraz geciktiler.

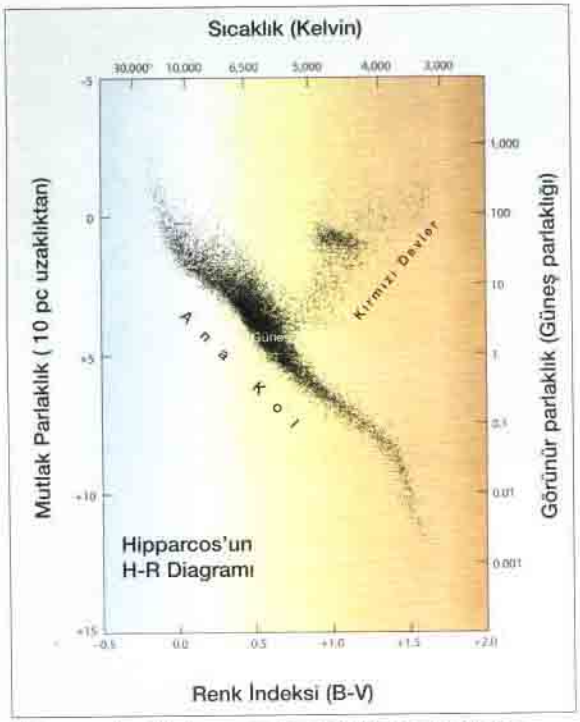
Hipparcos, çok yüksek çözünürlükte görüntü alabilen algılayıcıları sayesinde, gökadamızdaki pek çok Sefeid türü değişken yıldızın paralaksını ölçtü. Bu yıldızların paralaksları, yeryüzünden ölçebilmek için, çok küçüktür. Bu ölçümlerin sonucunda, bilim adamlarını şaşırtan bir gerçek ortaya çıktı. Bu, paralaksı ölçülen yıldızların uzaklığının daha önce belirlenenden yaklaşık %10 uzak olduklarıydı. Bu yeni hesap, Hubble sabitini önemli sayılabilecek ölçüde azalttı. Yıldızların uzaklıklarındaki bu azalma, Evren'in yaşının aynı oranda artması anlamına geliyordu.

Daha da önemlisi, bu yeni kozmolojik yaş, küresel kümelerin yaşından 2-3 milyar yıl kadar az görünüyordu. Bu yeni ölçümler esas alınarak, Büyük Magellan Bulutu'nun uzaklığı 180 000 olarak yeniden belirlendi. Bu da sanki buradaki standart ışık kaynaklarının "Watt'ını" yükseltti.

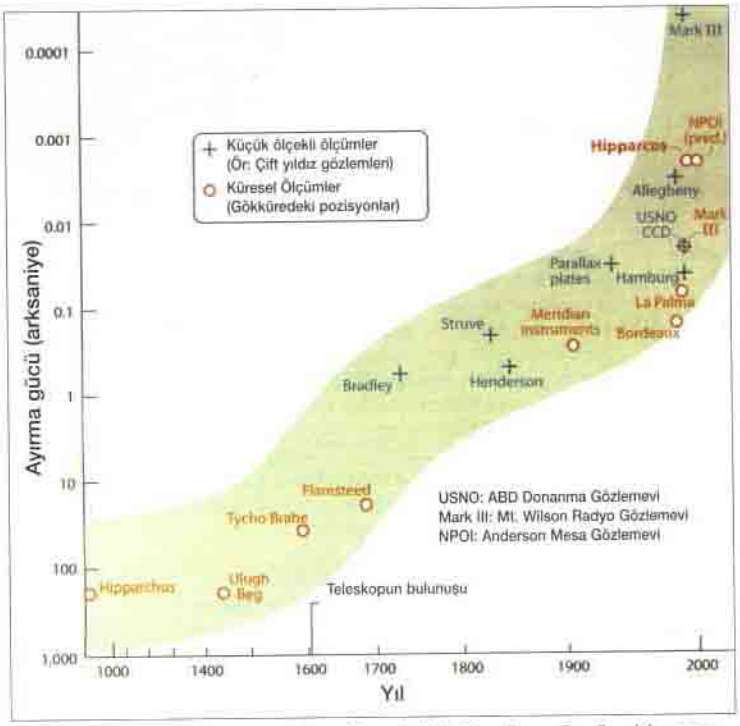
Bu ışık kaynaklarının arasında, RR Çalgı yıldızları da yer alıyor. Bu



Samanyolu'nun uydu gökadalarından birisi olan Büyük Magellan Bulutu, içerisinde uzaklık ölçümlerinde kullanılan standart ışık kaynaklarını barındırır.



Hipparcos'un Hertzsprung-Russell Diagramı. Hipparcos'un 20 853 yıldızın üzerinde yaptığı çok hassas parlaklık ölçümleri sonucu elde edilen verilerle çizilen bu Renk-Parlaklık Grafiği, bugüne kadar çizilenlerin en iyisidir.



Gökbilimsel ölçümlerin kısa bir tarihçesi. Milattan önce 2. yüzyılda yaşamış olan Hipparchus, aynı zamanda bir matematikçi, bir gökbilimci ve de bir filozoftu. İlk gökbilimsel ölçümler onunla başladı. Hipparchus'tan, Hipparcos'a gökbilimsel ölçümler yaklaşık 100 000 kez hassaslaştı.

yıldızlar, sefeidler gibi değişkendir. Ancak, sefeidlere oranla daha yaşlı olmaları, onların küresel kümelerde yer almaları gerektiğini gösteriyor. Eğer, RR Çalgı yıldızları, bize %10 daha uzaklarsa, bu onların aynı zamanda, gerçekte %20 daha parlak olmaları gerektiğini gösteriyor. Bu da RR Çalgı yıldızlarını, içinde bulundukları küresel kümelerin ana kolundaki en parlak yıldızlar yapıyor. Buradan yola çıkılarak yapılan hesaplarsa, küresel kümelerin 15 milyar değil, 11 milyar yaşında olduklarını göstererek yaş krizini biraz yatıştırıyor.

RR Çalgı yıldızlarını inceleyen araştırmacılar, bir yandan da yine küresel kümelerdeki cücemsi yıldızları incelemeye koyuldular. Bu yıldızlar, ağır kimyasal elementleri içeriyor ve küresel kümelerin renk-parlaklık grafiğindeki ana kolun sıcak (mavi) bölümünde yer alıyorlar. Cücemsi yıldızlar, kimyasal içerik bakımından benzerlik gösteren öteki küresel kümelerin renk-parlaklık grafiklerinin hassas ayarlarını yapmakta kullanılacaklar. Bu yıldızlarla ilgili gözlemlerse, Evren'in yaklaşık 14 milyar yaşında olduğunu söylüyor.

Hipparcos'un ölçümleri, yakınımızdaki yıldızlarla ilgili. Bu uzaklıklar, Evren'in boyutlarıyla karşılaştırılamayacak kadar azdır. Ancak, incelenen verilerin de gösterdiği gibi, Hipparcos, sefeidler gibi uzaklık ölçümlerinde kullanılan yıldızlar üzerinde daha hassas ayarlamalar yapılabilmesini sağladı. Elde edilen veriler, genişleyen Evren'imize yani bakış açıları getirdi.

Hipparcos'tan bir sonraki adım, yine ESA'nın göndereceği GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics) uydusuyla atılacak. Bu uydu, 50 milyonun üzerinde gökcismının paralaksını ölçecek. Bu uydunun ayırma gücü, Hipparcos'unkinden biraz daha düşük, yaklaşık 10 miliarksaniye olacak.



47 Tucanea olarak adlandırılan bir küresel yıldız kümesi. Küresel yıldız kümeleri, içlerindeki sıcak, mavi yıldızlar sayesinde yaş belirlemelerinde kullanılırlar.

Evren'in tarihlendirilmesi konusunda, Hubble Uzay Teleskopu'nun da rolü büyük. Carnegie Gözlemevi'nden, Hubble Uzay Teleskopu projesinde çalışan Wendy L. Freedman, uzaklık merdiveninde pek çok gelişme kaydedildiğini belirtiyor. 1980'li yıllarda, kendi gözlemleriyle sefeid gözlemleri arasında önemli farklılıklar bulunduğunu, şimdiyse, bu farkların %10'lara kadar düştüğünü ve bu farkın, devam ettirilecek gözlemlerle azaltılabileceğini söylüyor. Ayrıca, Evren'i görmemizde, Hubble uzay Teleskopu'nun önemini vurguluyor. Hubble sayesinde, görebildiğimiz uzaklık, öncekine göre yüz kattan fazla arttı. Bununla birlikte, Hubble'ın yeni kızılötesi kamerası sayesinde, önceki ölçümlerde oluşan hata payları önemli ölçüde azaltılabilecek. Hata payları azaldıkça, Hubble parametresinin ölçülen değeriyle gerçek değeri arasındaki fark da azalacaktır. Böylece, bu konudaki farklı ölçümlerin değerleri birbirine yaklaşacaktır.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Timmo, C., *From Hipparchus to Hipparcos*, Sky & Telescope, Temmuz 1997
Roth, J., *Dating the Cosmos*, Sky & Telescope, Ekim 1997
Avrupa Uzay Ajansı (ESA) Hipparcos İnternet Sayfası (http://astro.estec.esa.nl/SA-general/Projects/Hipparcos)

Pillerin Pabucunu Dama Atacak
Düğme Türbinler

Bir dizüstü bilgisayarın içine baktığımızda en büyük ve en ağır parçasının -muhtemelen- pilleri olduğunu görürsünüz. Bilim adamları ve mühendisler bir bilgisayarın içindeki gerek elektronik gerekse mekanik elemanları küçültmede dikkate değer bir başarı göstermişlerdir. Öte yandan pil teknolojisi minyatürleşmeye inatla direnmektedir.

Bugünlerde Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) Gaz Türbini Laboratuvarı'ndan bir araştırma ekibi büyük bir projeye girişti. Ekibin amacı, gömlek düğmesi büyüklüğünde bir türbin geliştirmek. Kendisi gibi çok küçük bir jeneratöre bağlı çalışacak türbin, en iyi kimyasal pillerin ürettiği gücün 10-20 katını üretebilecek. Mikroelektronik ve mekanik sistemler laboratuvarında gösterilen ilgiden destek alan laboratuvar yöneticisi Alan Epstein ve arkadaşları yaklaşık dört yıl önce minyatür türbinleri incelemeye başlamış.

MIT'nin, Massachusetts'de, Lexington'daki Lincoln Laboratuvarı konuyla ilgili araştırmaları başlatacak ilk parayı sağlamış. Sonra proje, ABD Ordu Araştırma Bürosu'nun dikkatini çekmiş. Geliştirilecek mikrotürbinlerin, askerler için taşınabilir güç kaynağı olabileceği umuduyla Büro, 1994'te araştırma ekibine beş yıllık çalışma için 5-6 milyon dolar vermeyi kabul etmiş.

Konvansiyonel bir jet motoru gibi minyatür türbin de 3 ana bölümden oluşacak: yanma odası, türbin ve kompresör.

Yanma odasında yanan yakıtın çıkardığı gazlar türbinin kanatları arasından geçerek onu döndürür. Dönen türbin de ortak şaft aracılığıyla kompesör rotorunu döndürür. Kompresör rotoru, kanatçıkları sayesinde dışarıdaki havayı emerek yanma odasına verir. Böylece daha çok yakıtın yanması sağlanır. Ekibin araştırması gereken ilk konulardan biri türbin teknolojisinin bu denli küçük boyutlarda yeterli gücü üretip üretemeyeceği. "Dönen makinelerde yüksek güç yoğunluğunu elde edebilmenin anahtarı, yüksek çevre hızlarıdır" diye açıklıyor Epstein. Türbinin kanatçıklı rotorunun dış kenarının hızına çevre hızı deniyor. Bu minik tekerleğin, dakikada 2,5 milyon devir yaparak, saniyede 300-600 m'lik (konvansiyonel türbin rotorlarının hemen hemen iki katı) bir çevre hızına ulaşması gerekiyor.

Yüksek çevre hızlarında ise rotor çevresi yüksek gerilmelerin etkisi altında kalıyor. Eğer rotorun yapılacağı malzeme bu gerilmelere dayanacak denli sağlam değilse rotor parçalanabiliyor.



MIT'nin Gaz Türbini Laboratuvarı'nda, geliştirilen 4 mm'lik bir mikrotürbin rotoru.

Ekibin üyeleri, minyatürleşme üzerine iki yıllık bir inceleme çalışması yürütmüş. Bu incelemeler sırasında, minyatürleştirmede karşılaşmayı bekledikleri bazı engellerin ortaya çıkmayışını şaşkınlıkla gözlemişler. Hatta minyatürleştirmenin birtakım avantajları bile olduğunu farketmişler. "Önce boyutların küçülmesinin, havanın viskozitesine ilişkin sorunlara yol açacağını sandık" diyor Epstein. Havanın akmasına karşı koyan kuvvetler mikroölçeklerde daha büyüktür; çünkü hava molekülleri oransal olarak daha büyüktür. Örneğin bir kelebek havanın sürtünmesini yenebilmek için bir Boeing 747'nin harcadığına göre daha fazla enerji harcamalıdır. Ama yapılan incelemeler, mikroölçekte bu etkilerin, tasarımda çok önemli değişiklikler yapmayı gerektirecek denli büyük olmadığını göstermiş.

Ayrıca ekip üyeleri, mikroölçekte kullanılan malzemelerde normal büyüklüktekilere göre daha az kusur çıktığı için daha da sağlam olduklarının farkına varmış. Sonuç olarak, daha düşük kırılma riski taşıyan bu çok küçük rotorlar, konvansiyonel türbin rotorlarından daha hızlı döndürülebiliyor.

Ekip, bu bilginin ışığında türbin parçalarını geliştirmeye ve denemeye başlamış. Geçtiğimiz yılın ilkbahar aylarında araştırmacılar 2 milimetre boyunda bir yanma odasının uygulanabilirliğini göstermiş ve silisyumdan 4 milimetre çaplı bir türbin rotoru yapmışlar. Bu parçaları yaparken de bilgisayar yongalarının seri üretimlerinde kullanılan mikroüretim tekniklerine benzer teknikler kullanmışlar. Bugünlerde türbinin tam hızda dönebilmesini sağlayan düşük sürtünmeli, havalı mil yataklarını deniyorlar. Epstein'a göre makinenin üçüncü temel parçası olan kompresör rotorunun tasarımı türbin rotorunun tasarımında yapılacak küçük değişikliklerle elde edilecek. Birkaç ay sonra da ekip, kompresör kanatlarının üzerindeki kısma yerleştirilecek ince-film elektrik starter jeneratörün çalışıp çalışmayacağını denemeyi planlıyor. Bu denemeden sonra da projenin yeni aşamasına geçilecek: Bir silisyum yonga üzerinde temel parçaları birleştirme. Silisyumun yüksek sıcaklıklardaki performansı sınırlı olduğu için, ekip bir yandan da mikrotürbinleri silisyum karbitten imal etme yöntemlerini araştırıyor. Silisyum karbit daha sağlam ve sıcaklığa daha dayanıklı bir madde.

Çalışmaların sonunda araştırma ekibi bir gramdan hafif ve 10-20 W elektrik üreten bir ilkörnek yapmayı umuyor. "Eğer bu çabalar başarıyla sonuçlanır ve pahalı olmayan minyatür türbin-jeneratörler bilgisayar yongaları gibi büyük miktarlarda üretilirse piller gibi günlük yaşamın her alanında kullanılacaklardır" diyor Epstein. ABD Enerji Bakanlığı'nın Sandia Ulusal Laboratuvarı'nın mikromakina teknolojisi ekibi lideri James H. Smith 'e göre "Teknoloji gelişiminin çok zor problemlerinden biri; ama MIT ekibi bu konuda herkesten daha bilgili ve büyük ilerlemeler gösteriyor. Eğer problemleri çözebilirlerse ortaya çıkacak ürünün etkisi çok büyük olacak".

Drake, J., *MIT's Technology Review*, Ocak/Şubat 1998
Çeviri: Çağlar Sunay

Pillerin Pabucunu Dama Atacak
Düğme Türbinler

Bir dizüstü bilgisayarın içine baktığımızda en büyük ve en ağır parçasının -muhtemelen- pilleri olduğunu görürsünüz. Bilim adamları ve mühendisler bir bilgisayarın içindeki gerek elektronik gerekse mekanik elemanları küçültmede dikkate değer bir başarı göstermişlerdir. Öte yandan pil teknolojisi minyatürleşmeye inatla direnmektedir.

Bugünlerde Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) Gaz Türbini Laboratuvarı'ndan bir araştırma ekibi büyük bir projeye girişti. Ekibin amacı, gömlek düğmesi büyüklüğünde bir türbin geliştirmek. Kendisi gibi çok küçük bir jeneratöre bağlı çalışacak türbin, en iyi kimyasal pillerin ürettiği gücün 10-20 katını üretebilecek. Mikroelektronik ve mekanik sistemler laboratuvarında gösterilen ilgiden destek alan laboratuvar yöneticisi Alan Epstein ve arkadaşları yaklaşık dört yıl önce minyatür türbinleri incelemeye başlamış.

MIT'nin, Massachusetts'de, Lexington'daki Lincoln Laboratuvarı konuyla ilgili araştırmaları başlatacak ilk parayı sağlamış. Sonra proje, ABD Ordu Araştırma Bürosu'nun dikkatini çekmiş. Geliştirilecek mikrotürbinlerin, askerler için taşınabilir güç kaynağı olabileceği umuduyla Büro, 1994'te araştırma ekibine beş yıllık çalışma için 5-6 milyon dolar vermeyi kabul etmiş.

Konvansiyonel bir jet motoru gibi minyatür türbin de 3 ana bölümden oluşacak: yanma odası, türbin ve kompresör.

Yanma odasında yanan yakıtın çıkardığı gazlar türbinin kanatları arasından geçerek onu döndürür. Dönen türbin de ortak şaft aracılığıyla kompesör rotorunu döndürür. Kompresör rotoru, kanatçıkları sayesinde dışarıdaki havayı emerek yanma odasına verir. Böylece daha çok yakıtın yanması sağlanır. Ekibin araştırması gereken ilk konulardan biri türbin teknolojisinin bu denli küçük boyutlarda yeterli gücü üretip üretemeyeceği. "Dönen makinelerde yüksek güç yoğunluğunu elde edebilmenin anahtarı, yüksek çevre hızlarıdır" diye açıklıyor Epstein. Türbinin kanatçıklı rotorunun dış kenarının hızına çevre hızı deniyor. Bu minik tekerleğin, dakikada 2,5 milyon devir yaparak, saniyede 300-600 m'lik (konvansiyonel türbin rotorlarının hemen hemen iki katı) bir çevre hızına ulaşması gerekiyor.

Yüksek çevre hızlarında ise rotor çevresi yüksek gerilmelerin etkisi altında kalıyor. Eğer rotorun yapılacağı malzeme bu gerilmelere dayanacak denli sağlam değilse rotor parçalanabiliyor.



MIT'nin Gaz Türbini Laboratuvarı'nda, geliştirilen 4 mm'lik bir mikrotürbin rotoru.

Ekibin üyeleri, minyatürleşme üzerine iki yıllık bir inceleme çalışması yürütmüş. Bu incelemeler sırasında, minyatürleştirmede karşılaşmayı bekledikleri bazı engellerin ortaya çıkmayışını şaşkınlıkla gözlemişler. Hatta minyatürleştirmenin birtakım avantajları bile olduğunu farketmişler. "Önce boyutların küçülmesinin, havanın viskozitesine ilişkin sorunlara yol açacağını sandık" diyor Epstein. Havanın akmasına karşı koyan kuvvetler mikroölçeklerde daha büyüktür; çünkü hava molekülleri oransal olarak daha büyüktür. Örneğin bir kelebek havanın sürtünmesini yenebilmek için bir Boeing 747'nin harcadığına göre daha fazla enerji harcamalıdır. Ama yapılan incelemeler, mikroölçekte bu etkilerin, tasarımda çok önemli değişiklikler yapmayı gerektirecek denli büyük olmadığını göstermiş.

Ayrıca ekip üyeleri, mikroölçekte kullanılan malzemelerde normal büyüklüktekilere göre daha az kusur çıktığı için daha da sağlam olduklarının farkına varmış. Sonuç olarak, daha düşük kırılma riski taşıyan bu çok küçük rotorlar, konvansiyonel türbin rotorlarından daha hızlı döndürülebiliyor.

Ekip, bu bilginin ışığında türbin parçalarını geliştirmeye ve denemeye başlamış. Geçtiğimiz yılın ilkbahar aylarında araştırmacılar 2 milimetre boyunda bir yanma odasının uygulanabilirliğini göstermiş ve silisyumdan 4 milimetre çaplı bir türbin rotoru yapmışlar. Bu parçaları yaparken de bilgisayar yongalarının seri üretimlerinde kullanılan mikroüretim tekniklerine benzer teknikler kullanmışlar. Bugünlerde türbinin tam hızda dönebilmesini sağlayan düşük sürtünmeli, havalı mil yataklarını deniyorlar. Epstein'a göre makinenin üçüncü temel parçası olan kompresör rotorunun tasarımı türbin rotorunun tasarımında yapılacak küçük değişikliklerle elde edilecek. Birkaç ay sonra da ekip, kompresör kanatlarının üzerindeki kısma yerleştirilecek ince-film elektrik starter jeneratörün çalışıp çalışmayacağını denemeyi planlıyor. Bu denemeden sonra da projenin yeni aşamasına geçilecek: Bir silisyum yonga üzerinde temel parçaları birleştirme. Silisyumun yüksek sıcaklıklardaki performansı sınırlı olduğu için, ekip bir yandan da mikrotürbinleri silisyum karbitten imal etme yöntemlerini araştırıyor. Silisyum karbit daha sağlam ve sıcaklığa daha dayanıklı bir madde.

Çalışmaların sonunda araştırma ekibi bir gramdan hafif ve 10-20 W elektrik üreten bir ilkörnek yapmayı umuyor. "Eğer bu çabalar başarıyla sonuçlanır ve pahalı olmayan minyatür türbin-jeneratörler bilgisayar yongaları gibi büyük miktarlarda üretilirse piller gibi günlük yaşamın her alanında kullanılacaklardır" diyor Epstein. ABD Enerji Bakanlığı'nın Sandia Ulusal Laboratuvarı'nın mikromakina teknolojisi ekibi lideri James H. Smith 'e göre "Teknoloji gelişiminin çok zor problemlerinden biri; ama MIT ekibi bu konuda herkesten daha bilgili ve büyük ilerlemeler gösteriyor. Eğer problemleri çözebilirlerse ortaya çıkacak ürünün etkisi çok büyük olacak".

Drake, J., *MIT's Technology Review*, Ocak/Şubat 1998
Çeviri: Çağlar Sunay

Atomaltı Parçacıklar

1930'lu yılların başında, atomun proton, nötron, ve elektron adı verilen üç çeşit temel parçacıktan oluştuğu düşünülüyordu. Fakat çok geçmeden başka parçacıklar da bulundu; bir nötron bozunduğunda enerji taşıyıcı hayalet gibi bir parçacık olan nötrinonun varlığı öngörüldü. Daha sonra kozmik ışınlarda, ağır elektrona benzer muon ile çekirdekte nötron ve protonları birarada tutan pion parçacıkları keşfedildi. Yeni parçacıklar üretmek için de, parçacıkları yüksek hızda çarpıştıran hızlandırıcılar yapıldı. Günümüzde atomaltı parçacıkların yüzlercesi biliniyor. Bu parçacıklar temel olarak hadronlar ve leptonlar olmak üzere iki sınıfta toplanabilir gibi görünüyor. Hadronlar sınıfında, hiçbir zaman tek olarak bulunmayan kuark çiftleri veya üçlülerinden (triplet) oluşan proton ve nötronlar; diğer sınıf olan leptonlarda ise elektronlar ve nötrinolar bulunuyor.

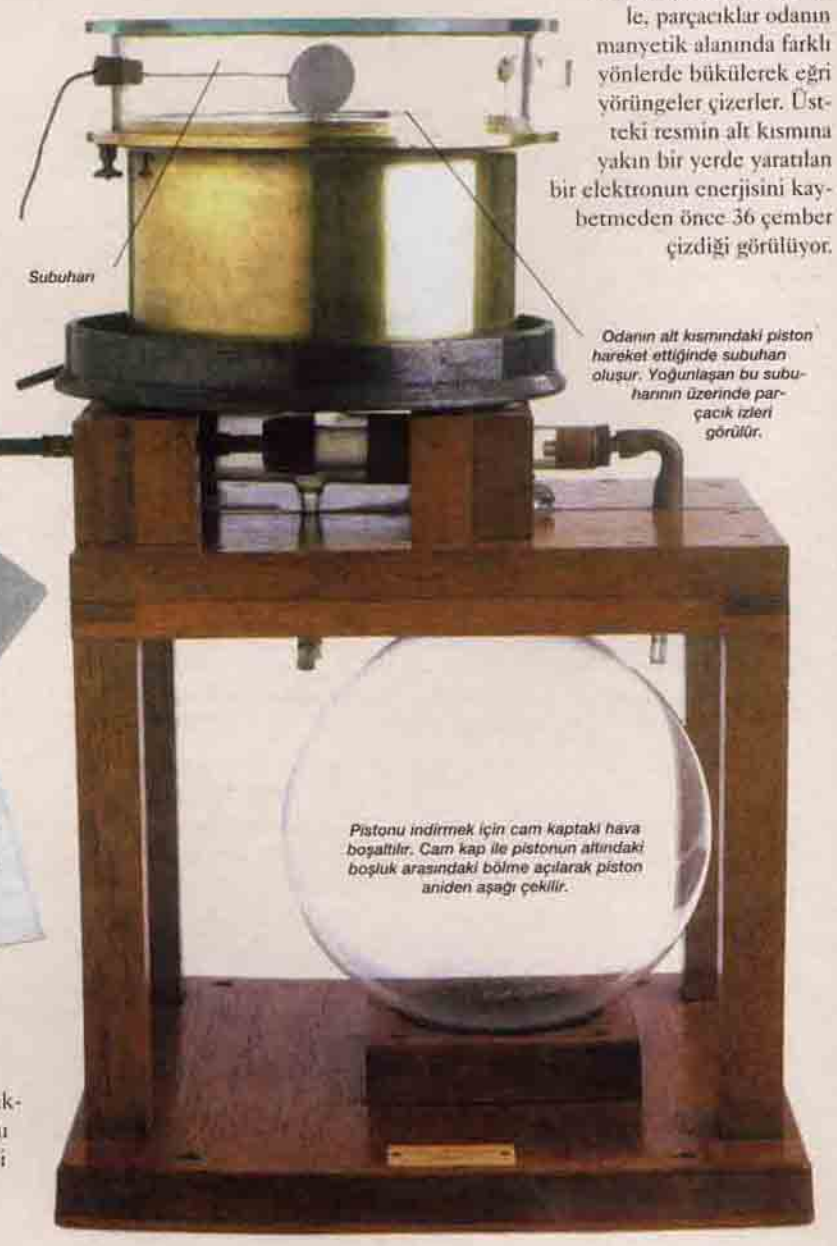


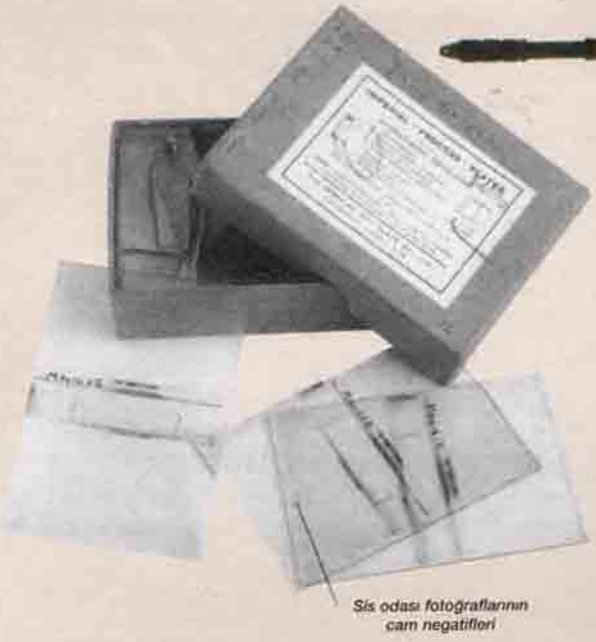
İz Yapma

Sis odasındaki su damlacıklarının izleri, elektronların ve pozitronların (artı yüklü elektron) izlediği yolları gösterir. Zıt elektrik yükleri nedeniyle, parçacıklar odanın manyetik alanında farklı yönlerde bükülerek eğri yörüngeler çizerler. Üstteki resmin alt kısmına yakın bir yerde yaratılan bir elektronun enerjisini kaybetmeden önce 36 çember çizdiği görülüyor.

Şaşırtıcı Keşifler

1931 yılında Charles Wilson (1869-1959) tarafından icat edilen şekildeki sis odası, atomaltı parçacıkları algılamak için kullanılan ilk detektördü. Bu sis odasında, radyoaktif bir kaynaktan gelen parçacıklar, içinde hava ve subuharı bulunan bir cam bölmeden geçerler. Cam bölmede, parçacıklar havadaki atomlara çarparak elektron koparırlar ve artı yüklü iyonlar oluştururlar. Bölmedeki basınç aniden düşürülünce subuharı iyonların üzerinde yoğunlaşarak minik damla izleri oluşturur.





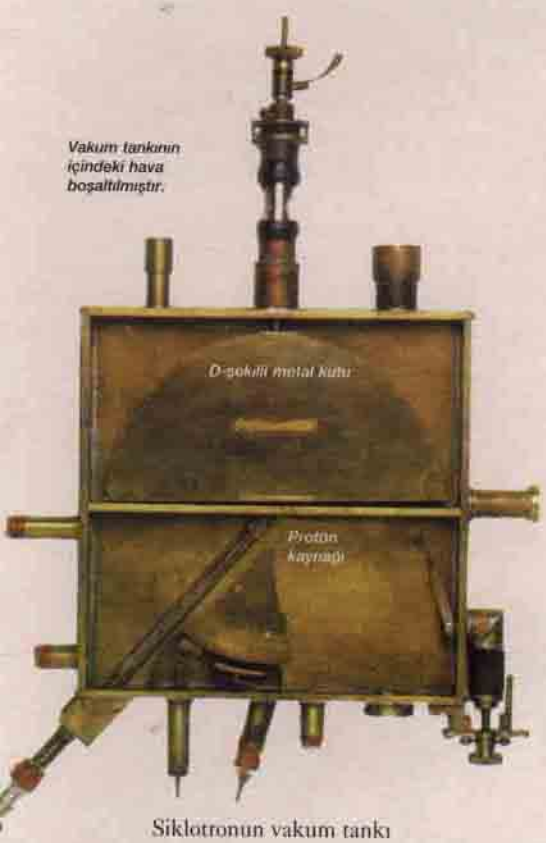
Sis odası fotoğraflarının cam negatifleri

Parçacık Resimleri

Sis odası izlerinin fotoğrafları, çoğunlukla parçacıkların yaratıldığını ya da yok olduğunu gösterir. Bu izlerin analizi, parçacıkların yük, kütle ve hız gibi bazı özelliklerini ortaya çıkarabilir.

Girdabın İçinde

1930 yılında Ernest Lawrance (1901-1958) tarafından icat edilen şekildeki siklotron, parçacıkları hızlandırıp atomun çekirdeğiyle çarpıştırarak yeni parçacıkların oluşmasını sağlar. Şekilde görülen siklotronun vakum tankı içinde D-şekilli bir metal kutu bulunmaktadır. Yüklü parçacıklar, D şeklindeki metale, düzeneğin merkezinden girer ve uygulanan manyetik alanın etkisiyle, yarısı D'nin içinde yarısı dışında kalan küçük bir çember üzerinde hareket ederler. Değişen bir elektrik alan yardımıyla, parçacığın D'ye her giriş ve çıkışında bir itme uygulanır. Dışa doğru spiral şeklinde hareket eden parçacık siklotronu terk edene dek gittikçe hızlanır.



Siklotronun vakum tankı



Büyülü Çember

ABD'nin Illionis eyaletinde bulunan şekildeki yeraltı "Tevatron"unda biri diğerinin üzerinde olmak üzere iki adet hızlandırıcı bulunmaktadır. Üstteki hızlandırıcı parçacıkları hızlandırarak daha güçlü olan alttakine gönderir.



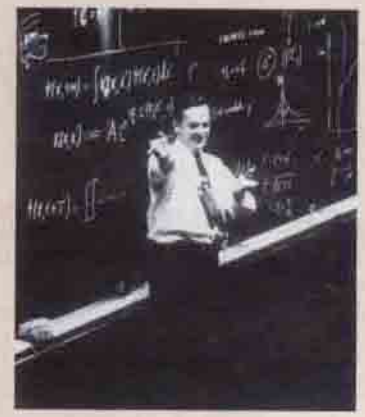
Bozunumdaki Güzellik

Şekildeki yapay olarak renklendirilmiş kabarcık odası görüntüsünde, yüksek hızlı bir proton (altta, sarı renkli) hidrojen atomundaki bir protonla çarpışıyor ve bir parçacıklar sağanağı oluşturarak yok oluyor. Lambda olarak adlandırılan yüksüz bir parçacık hiç iz bırakmaz fakat bir proton ve bir piona bozunarak kendini gösterir (ortada sarı ve mor renkli).



Parçacık Köpüğü

1956 yılında yapılmış olan şekildeki kabarcık odası, düşük sıcaklıkta ve yüksek basınçta sıvı hidrojen içerir. Basınç aniden düşürülür ve parçacıklar odadan geçirilir. Sıvı hidrojen, parçacıkların bıraktığı yüklü atomların yörüngelerinin üzerinde yoğunlaşarak iz oluşturur. İzlerin fotoğrafı çekildikten hemen sonra da odanın basıncı tekrar yükseltilir.



Fiziğin Şakacısı

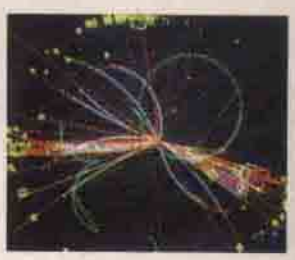
Richard Feynman (1918-1988), parçacıklar ve elektromanyetik ışınım arasındaki kuvvetler üzerine yaptığı çalışmalarından dolayı 1965 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştı. Parlak bir öğretmen olan Feynman aynı zamanda pratik esprileriyle de ünlüydü.



Feynman Diyagramı

Bu garip şekil bir Feynman diyagramıdır. Bu diyagram, foton alışverişinde bulunan elektronlar arasında oluşan elektromanyetik kuvveti gösteriyor.

Bilgisayar Simülasyonu



Atomaltı olayları taklit etmekte artık bilgisayarlar kullanılıyor. Şekilde, zayıf nükleer kuvvet taşıyıcılarından biri olan Z^0 parçacığının bozunumunun bilgisayar simülasyonu görülüyor.

Cooper, G., Mantz, *The Science Museum*, Londra 1992
Çeviri: İlhami Buğdaycı

Zıplayan Kâğıt Kurbağalarla Matematiksel Deneyimler

Yüzyıllardan beri küçük eller, rengârenk kâğıtların arasında kayboluyor ve bir yolcuyla gizemli dünyalara dalıyorlardı. O yolcu İpek Yolu'nun yolcusuydu. Çin'i görmüş, Japonya'ya yelken açmıştı. Araplarla Kuzey Afrika'nın kum tepelerinden geçerek Pirene Dağları'nın eteklerine ulaştı. Mağribîlerin yanında matematikle tanıştı. Sonra mı?..

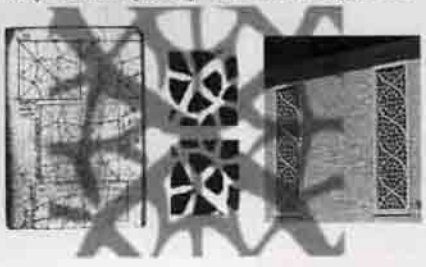


Origami sözcüğü, bana hep zıplayan kâğıt kurbağaları hatırlatır: İlkokul sıralarında elişi kâğıtlarından yaptığımız o zıplayan kurbağaları... Ancak sözkonusu kurbağaların, arkadaşlarımın yaptığı zıplayan kurbağalar olduğunu belirtmekte yarar var, çünkü benim yaptıklarım hiçbir zaman zıplamamıştı. Zaten yaptığım kâğıt gemiler de batar, uçaklarım en kısa sürede yere düşme becerisini gösterirlerdi. İşte bu elişi dersleri daha o günlerde, benim mühendislik kariyerimi noktalamıştır. Öte yandan aynı kâğıt kurbağalarla (en azından bildiğim kadarıyla) yaşadığım hiçbir matematiksel deneyimim yoktu. "Hâl böyleyken, bu başlığı kullanmak da nereden aklına geldi?" derseniz, onun da yanıtı hazır: Benim kâğıt kurbağalarımın matematikle pek arası olmamakla beraber, origamiyle insanlığın matematiksel deneyimleri onüç yüzyıl öncesine kadar dayanıyordu. Hem de bu deneyimler, yalnızca katlanmış kâğıt parçaları arasına saklanmakla kalmayıp tahtada, çelikte, toprakta da hayat buluyor ve günümüze ulaşmayı başarıyorlardı. Nasıl mı?

Kâğıt Katlama Sanatı: Origami

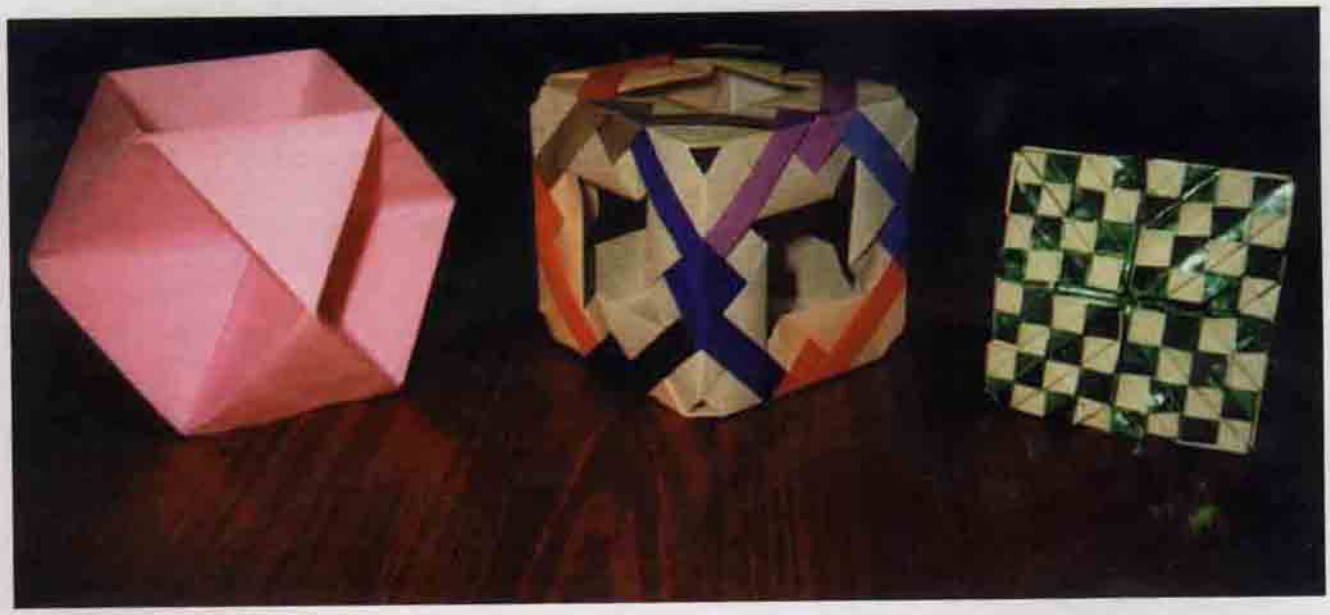
Çin'de kâğıdın icat edildiği tarih olduğuna inanılan M.S. 1. yüzyıldan bu yana, insanlar kâğıdı katlayıp ona çeşitli biçimler vermeyi hep sevmişlerdir. Öyle ki Çinliler'in daha o yıllarda geliştirdikleri kimi kâğıt katlama teknikleri, bugün bile kullanılmaktadır. Kâğıt, altıncı yüzyılda Budist rahipler tarafından Japonya'ya götürüldüğünde, oradaki kültürün de bir parçası olmayı başarmıştır. Japonların mimarilerine, Şinto dininin gereği olan günlük törenlerine giren kâğıtla beraber, onu katlama sanatı da önemli bir yer edinmiştir. Önceleri *orikata* adı verilen bu sanat, 1880'den itibaren *oru* (katlamak) ve *kami* (kâğıt) sözcüklerinden türetilen *origami* adıyla anılır olmuştur.

Öte yandan, kâğıt katlama teknikleri Endülüs'te de (İspanya) kendine yer bulmuştur. Araplar kâğıt yapma sırrını sekizinci yüzyılda Kuzey Afrika'ya taşırlarken, Mağribîler de aynı sırrı İspanya'ya götürmüşlerdir. Ancak Mağribîler için kâğıt katlamak, çeşitli şekillerin elde edildiği bir sanat malzemesi değil, geometri çalışmalarının bir aracı olmuştur. Bu çalışmalar, mimari etkinliklerine de yansımış ve kâğıt katlanarak elde edilen geometrik şekiller, meydana getirilen eserlerde, kendilerine önemli oranda yer bulmuşlardır. Bu Mağrip ya da Endülüs mimari stili onikinci yüzyıl boyunca etkisini korumuş ve günümüzde de, örneğin; Teksas Üniversitesi'nin Austin Kampüsü'nde yer alan pek çok yapıya yansımıştır.



Yakın dönemin mimarları ve sanatçıları da origami ve onun ortaya çıkardığı pek çok şekilden etkilenerek eserlerinde kullanmışlardır. 1930'lu yıllarda, ünlü bir Alman sanat ve dizayn okulu olan Bauhaus'ta, *Laszlo Moholy-Nagy* öğrencilerine kâğıt katlama alıştırmaları yaptırarak fonksiyonel dizaynı öğretmeye çalışmıştır.





Origaminin etkisi göz alıcı mimari yapıların yanısıra ev eşyaları ve mobilyalara da yansımıştır. *Dansk*, origamide katlamaların ortaya çıkardığı basit biçimlerden etkilenerek, paslanmaz çelikten ev eşyaları dizayn ederken, *Dakota Jackson*'ın origami sandalyesi de *1996 Britannica Book of the Year*'da 1995 mobilya sanayisini örnekleyen tek eser olmuştur. Altında ise, onun "yenilikçi teknolojiyi temsil ettiği ve 21. yüzyılı bekleyen bir stil ortaya koyduğu" yazılıdır. Yani origami 12. yüzyıldaki etkinliğini 21. yüzyıla taşırken zıplayan kâğıt kurbağaların çok ötesinde bir alana da adını yazdırmaktadır.



Demokratik İspatlar

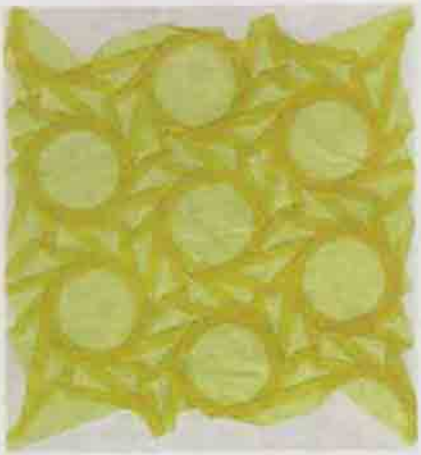
Origami, büründüğü gizemli şekillerle, sanatçıların ve mimarların ilgisini çekerken matematiğin soyut dünyasından da uzak kalmamıştır. Geometrik çizimlerde, fraktal eğrilerin kendi özgün yapılarında, cebirde kendine yer edinen origami, kafa kurcalayan pek çok soruyu da beraberinde getirmiştir. Örneğin; matematikçiler için ilgiye değer bir soru da, origamiyle hangi şekillerin yapılmasının mümkün ve hangilerinin yapılmasının imkânsız olduğudur. Halen yanıtlanamamış bu soruyu sorarken karşılaştırmak için ilk başvurdukları kaynaksa, yalnız cetvel ve pergelle çizilebilen geometrik şekillerdir. Cetvel ve pergelle yapılabilen çizimlerle, neyi kastettiğimize gelince... Gelin, pek çoğumuzun okul sıralarında tanıştığı ve aklımızın biraz tozluca bir rafına kaldırdığı (en azından benim) bu çizim tekniğini birlikte hatırlayalım. Öncelikle burada, cetvel sözcüğüyle yalnızca düzgün bir kenarın ifade edildiğini not düşmek gerekir. Yani üzerinde hiçbir ölçü birimi bulunmayan, herhangi bir eşyanın düzgün bir kenarı... İşte yalnızca bu düzgün kenar ve pergelle, herhangi bir kişi, iki noktayı birleştiren bir doğru çizebilir,



çeşitli çemberler yaratabilir ya da açıları ikiye bölüp dik doğrular oluşturabilir. Aslında, cetvel ve pergelle yapılabilen tüm bu çizimler bir dizi adımdan oluşur. Bu adımlarsa şöyledir:

- İki nokta verildiğinde, bunları birleştiren bir doğru çizebiliriz.
- İki (paralel olmayan) doğrunun kesiştikleri noktayı belirleyebiliriz.
- p noktası ve r uzunluğu verildiğinde, p noktasını merkez alan r yarıçaplı bir çember çizebiliriz.
- Bir çemberin bir başka çember ya da doğruyla kesiştikleri noktaları tespit edebiliriz.

İşte bu aksiyomlar, bizim cetvel ve pergelle yapabileceğimiz tüm eylemlerin sınırlarını da çizer. Yani cetvel ve pergelle yapılabilen herşey, aslında yukarıda sözkonusu edilen basit adımlarla gerçekleştirilir. Aynı aksiyomlar kullanılarak, elbette, nelerin cetvel ve pergel yardımıyla yapılamayacağını da söyleyebiliriz. Herhangi bir açıyı üçe bölmek ya da uzunluğu $2^{1/3}$ birim olan bir doğru çizebilmek, bizim yalnız cetvel ve pergel kullanarak gerçekleştiremeyeceğimiz örneklerdendir. Bu örnekler ilk dile getirildiğinde, genellikle hemen herkesin yaptığı, kalem kâğıda sarılıp bir açıyı üçe bölmeye ya da ikinin küp kökü uzunluğunda bir doğru çizmeye uğraşmaktır. Hatta olayın bazen inatlaşmaya vardığı; sırf açıyı bölmüş olmak için cetvel ile pergelin tanımının tartışıldığı bile olur. Kimi zaman ise



"Demokrasilerde çare tükenmez." prensibiyle, oylama yoluna gidilir. Ama matematiğin demokrat olduğunu kim söylemiş ki?

Tüm bunların origamiyle ne ilgisi olduğuna gelince... *David Auckly* ve *John Cleveland* da aynı soruyu kendilerine sormuşlar ve yayınladıkları makalelerinde bir takım ispatların ardından şu sonuca ulaşmışlar:

" Origamiyle yapılabilen herşey, cetvel ve pergel kullanılarak da yapılabilir. Ama bu ifadenin tersi doğru değildir."

Yukarıdaki bu ifadeyle tüm sorunlar çözümlenmiş ve origamiyle yapılabilenlerin sınırları çizilmiş gibi gözükse de, origaminin bize bir sürpriz yapmadığı söylenemez. Çünkü origamiyle bir açıyı üçe bölmek ya da $2^{1/3}$ birim uzunluğunda bir doğru elde etmek mümkündür. Şimdilik sözkonusu örneklerle uğraşımızı biraz erteleyerek; gelin, önce bu mantık açmazından kurtulalım. Aslında sorun, basit bir sebepten; origamiyi tanımlayan aksiyomlardan doğmaktadır. Yukarıdaki sonuca ulaşan yazarlar, origamiyi "beş aksiyom" kullanarak tanımlamışlardır. Bu aksiyomlar oldukça basittirler ve hepsini de cetvel ve pergel yardımıyla elde etmek mümkündür. Yani tam yukarıda ifade edildiği gibi... Oysa bu aksiyomlar, origamiyle yapılabilen tüm katlama işlemlerini içermezler. Diğer bir deyişle, yazarların listesinde eksik kalmış bir (ya da belki de birden fazla) aksiyom daha vardır. İşte bu aksiyomla, cetvel ve pergelin yapamadığı, açıyı üçe bölmek ya da ikinin küp kökü uzunluğunda bir doğru çizebilmek mümkün olur. Yani origami, henüz matematikçilere pes etmiş değildir.

Huzita'nın Origami Aksiyomları

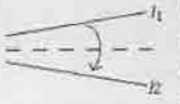
Aslında kâğıt katlama yöntemleri başta oldukça karmaşık gözükür. Hele benim gibi zıplamayan kâğıt kurbağalara sahip bir kişi için, gözükmekten öte karmaşıktırlar. Ancak aynı cetvel ve pergel yardımıyla yapılan çizimler de olduğu gibi, origami için de bir dizi aksiyom vardır. Şimdilik bilinen en güçlü origami aksiyomları ise İtalyan-Japon matematikçi *Humiaki Huzita*'nın ortaya koyduklarıdır:



(O1) p_1 ve p_2 noktası verildiğinde, bunları birbirleştiren bir doğru katlayabiliriz.

(O2) Verilen p_1 ve p_2 noktası için, p_1 noktasını p_2'nin üstüne katlayabiliriz.





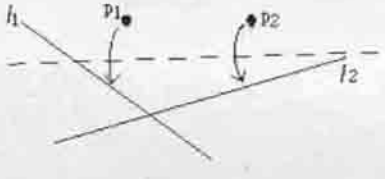
(O3) l_1 ve l_2 doğruları verildiğinde, l_1 doğrusunu l_2'nin üstüne katlayabiliriz.

(O4) Verilen bir p_1 noktası ve l_1 doğrusu için, l_1'e dik ve p_1 noktasından geçen bir katlama yapabiliriz.



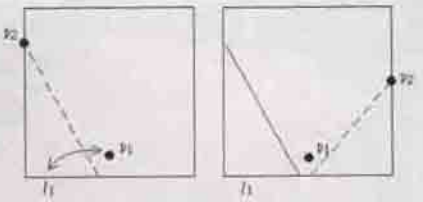


(O5) Verilen p_1 ve p_2 noktaları ile l_1 doğrusu için, p_2 noktasından geçecek ve p_1 noktasını l_1 doğrusunun üstüne getirecek bir katlama yapabiliriz.



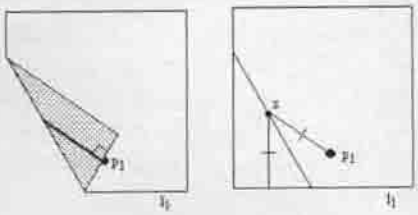
(O6) p_1 ve p_2 noktaları ile l_1 ve l_2 doğruları verildiğinde, p_1 noktasını l_1 ve p_2 noktasını l_2 doğrusu üstüne getirecek bir katlama yapabiliriz.

Huzita'nın ilk 4 aksiyomunu kâğıt üstünde görmek oldukça kolaydır. Ancak 5. ve 6. aksiyomlar, alışmak için biraz daha zaman isterler. İlgiye değer bir nokta ise, ilk 5 aksiyomdaki işlemlerin aslında cetvel ve pergel kullanılarak da elde edilebileceğidir. Gelin, önce 5. ve 6. aksiyomlara biraz daha ısınalım:



* Kare şeklinde bir kâğıt alalım. Karenin alt kenarına l_1 ve kâğıdın ortasında l_1'e yakın bir noktaya p_1 diyelim. Daha sonra kâğıdın sağ ya da sol kenarında, herhangi bir yerde, bir p_2 noktası belirleyelim ve (O5) aksiyomunu uygulayalım. Ardından farklı bir p_2 noktası daha seçelim. Bunu 8 ya da 9 kez tekrarlayalım. Sonuçta ne mi olur?

Sonuçta ortaya çıkan, kâğıtta bir parabol şeklinin belirmesi olacaktır.



Bunun nedenini görmek için, önce alıştırmamızdaki katlamalardan birini yapalım. Katlı parçayı tekrar açmadan önce, koyu bir siyah kalem alalım ve l_1'in katlı olan kısmına dik olacak şekilde p_1 noktasından katlı parçaya bir doğru çizelim (Yukarıda soldaki şekilde olduğu gibi). Eğer kalemimiz yeterince koyu olur ve biraz da akıtırsa, çizgimiz kâğıdın hem arkasına hem de katlı kısmın altına geçebilir. Böylece katlı kısmı açtığımızda, karşımıza iki doğru çıkacaktır (Yukarıda sağdaki şekilde olduğu gibi). Dikkat edilmesi gereken nokta, her iki doğrunun da aynı uzunluğa sahip olduğu ve bunlardan birinin l_1'e dik olduğudur. Bu da göstermektedir ki, katlamanın yapıldığı çizgi üzerinde yalnızca bir nokta p_1 noktası ve l_1 doğrusuna eşit uzaklıktadır (Sağdaki şekilde x noktası). Diğer bir deyişle; katlama çizgimiz, odak noktası p_1 ve doğrultmanı l_1 doğrusu olan parabole teğettir. Yani origami, basit de olsa analiz bile yapmamıza olanak sağlamaktadır. Biraz daha uğraşırsak, katlamaların yapıldığı doğrular zarfının bir parabol oluşturduğunu görmek de işten bile değildir.

Bu alıştırmamızda gözlenmesi gereken çok önemli bir nokta ise, parabollerin ikinci dereceden denk-

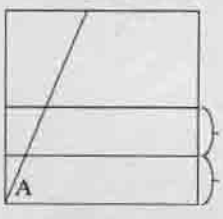
lemlerle verildiğidir. Dolayısıyla (O5), bizim için ikinci dereceden denklemleri de çözebilmektedir. Elbette, kâğıt katlayarak bir denklemi çözmek garip gözükebilir, ancak yaptığımızın matematik dilindeki tercümesi tam olarak budur.

* Şimdi de (O6)'yla biraz uğraşalım. Dikkatimizi ilk çeken, (O6)'nın aslında (O5)'e çok benzediğidir. Hatta (O6), 2x(O5) olarak bile nitelendirilebilir. (O6)'yı bu şekilde ifade etmemizin sebebi ise, aynen (O5)'te olduğu gibi, odağı p_1 ile doğrultmanı l_1 olan bir parabole ilaveten odağı p_2 ve doğrultmanı l_2 olan başka bir parabol daha elde etmemizdir. Tabii, eğer bir önceki alıştırmayı (O6) için uygularsak... Dolayısıyla (O6) kullanılarak, düzlemde çizilmiş iki parabol verildiğinde, her ikisine teğet bir doğru bulunabilmektedir.

Aslında bu yapılan da üçüncü dereceden bir denklemi çözmekle denktir. İşte bu, cetvel ve pergelle yapılamayacak bir iştir. Zaten bir açıyı üçe bölmek ya da ikinin küp kökü uzunluğunda bir doğru çizmek de sonuçta üçüncü dereceden bir denklemi çözmeye indirgenebilir. O nedenle origami, cetvel ve pergelin tek başına beceremediği pek çok eylemi gerçekleştirebilmektedir. Şimdi dilerseniz, bu eylemlerden biri olan açının origamiyle üçe bölünmesini birlikte inceleyelim.

Açı Nasıl Üçe Bölünür?

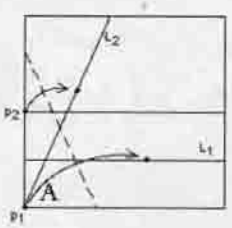
İşte böyle... 1970'lerde Hisashi Abe'in geliştirdiği bu yöntemle:



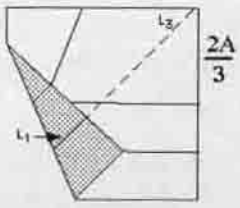
1. Üçe bölebileceğimiz açı, kâğıdımızın alt sol köşesinde bulunsun. Bu açıya A diyelim. (Unutmayalım ki, burada A'nın bir dar açı olduğunu varsayıyoruz, fakat bu yöntemi geniş açılara uyarlamak da son derece kolaydır.) Şimdi de alt kısımda, birbirine paralel ve eşit uzaklıkta katlama çizgileri oluşturalım.

2. Sıra (O6)'yı uygulamaya geldi. p1'i L1, p2'yi L2 üzerine katlayalım.



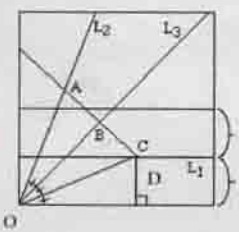


Bunu yapmak kolay olmayabilir! (Daha doğrusu öyleymiş, çünkü denemeye cesaret dahi etmiyorum.) Belki birkaç denemeyle katlama için doğru yer belirlenebilir.



3. L1 doğrusunun katlanmış kısımda kalan (yani kâğıdın arka yüzünde) kısmını uzatalım ve elde ettiğimiz yeni çizgiye L3 diyelim. Şimdi ikinci adımda yaptığımız katlamayı açalım ve L3'ü alt sol köşeye uzatalım. Dikkat edin, çünkü uzattığınız çizginin tam köşe noktasını bulması gerekli. Sürpriz! L3 çizgisi, şu anda tam olarak A/3 açısını veriyor.

İyi ama, neden? Bu soruyu yine şekil üzerinde yanıtlamak da yarar var. Görüldüğü gibi, şeklimize birkaç çizgi daha eklendiğinde, artık AOB, BOC, COD üçgenlerinin benzer üçgenler olduğunu görmek oldukça kolay hale geliyor. Böylelikle AOB, BOC ve COD açıları birbirine eşit olduğundan, elimizde A/3 açısı kalıyor.



Arşimet Öyle Diyor

Her ne kadar, buraya kadar origaminin becerip cetvel ve pergelin yetersiz kaldığı eylemlerden söz ettiysek de, cetvel-pergel ikilisinin hakkını da yememek gerekiyor. Çünkü ölçülendirilmiş bir cetvel (yani bildiğimiz anlamıyla bir cetvel) ile pergel, açının üçe bölünmesi işini kolayca başarabiliyor. Bunu kim mi söylüyor? Arşimet... Arşimet'ten bu yana matematikçiler, eğer düzgün kenar vazifesi gören cetvelimizde iki nokta işaretlenirse, açının üçe bölünebileceğini biliyor ve söylüyorlar. Bu açıdan bakıldığında, origaminin yapabildiklerinin neden daha geniş alanlara yayıldığını anlamak, biraz daha kolaylaşıyor. Çünkü kâğıdın düzgün kenarı, 1/2, 1/4, 1/8,... oranlarında katlanarak, origamide kolaylıkla ölçülendirilebiliyor. Şu ana kadar ise, origami ile ölçülendirilmiş cetvel ve pergelin detaylı bir karşılaştırması yapılmış değil.

Yapılmayan ya da daha doğrusu yapılamayan bir diğer iş de, Huzita'nın aksiyom listesine yeni aksiyomlar eklemek... Çünkü hâlâ origamiyle ilgili aksiyomların tamamlanıp tamamlanmadığı bilinmiyor. Meselâ, "Beşinci ya da daha büyük derecelerden denklemleri çözmemizi sağlayacak bir katlama olabilir mi?" sorusu böyle bir aksiyomun doğmasını bekliyor. Ancak şimdiye kadar yapılan çalışmalar, yedinci bir aksiyomun olmadığına dair bir ışık yaksa da; bu ışık, ispat olma yolundan oldukça uzakta... Yani matematikçiler öyle diyor!

Han Nazmi Özsöylev

Kaynaklar:
Auckly, D. ve J. Cleveland, "Totally Real Origami and Impossible Paperfolding", American Mathematical Monthly, Mart 1995, 215-226
http://www.math.uri.edu/~hull/geoconst.html
http://www.lib.utexas.edu/Exhibits/origami/math/
http://www.lib.utexas.edu/Exhibits/origami/images/
http://www.origami.vancouver.bc.ca/Info/history.html
http://www.origami.vancouver.bc.ca/Pictures/
http://www.netspace.org/~ema/origami/
http://www.parc.xerox.com/ops/projects/forum/1996/images/

TÜBİTAK

1997

Bilim Ödülü

Solunum Yolları Epiteli ve Lokal Savunma Mekanizmaları

Prof. Dr. Mustafa İlhan



"Solunum yolları epitelinden salgılanan ve düz kaslarda gevşemeye neden olan EpDRF maddesinin tanımlanması ve tayin edilmesi konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle Bilim Ödülü verilmiştir.

1946 yılında Yozgat'ta doğan Dr. İlhan, 1970 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun olmuş, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde 1973 yılında Farmakoloji Doktorasını tamamlamış, aynı üniversitede 1978 yılında Doçentliğe, 1988 yılında Profesörlüğe yükselmiştir.

1973-1975 ve 1982-1984 yılları arasında Iowa Üniversitesi'nde (ABD) çalışmalarda bulunan Prof. Dr. İlhan, 1971 yılından bu yana Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı'nda görev yapmaktadır.

1985 TÜBİTAK Teşvik Ödülü sahibi olan Prof. Dr. İlhan, Türkiye Bilimler Akademisi Asli üyesidir. Prof. Dr. İlhan "Fundamental and Clinical Pharmacology" dergisine danışmanlık yapmaktadır.

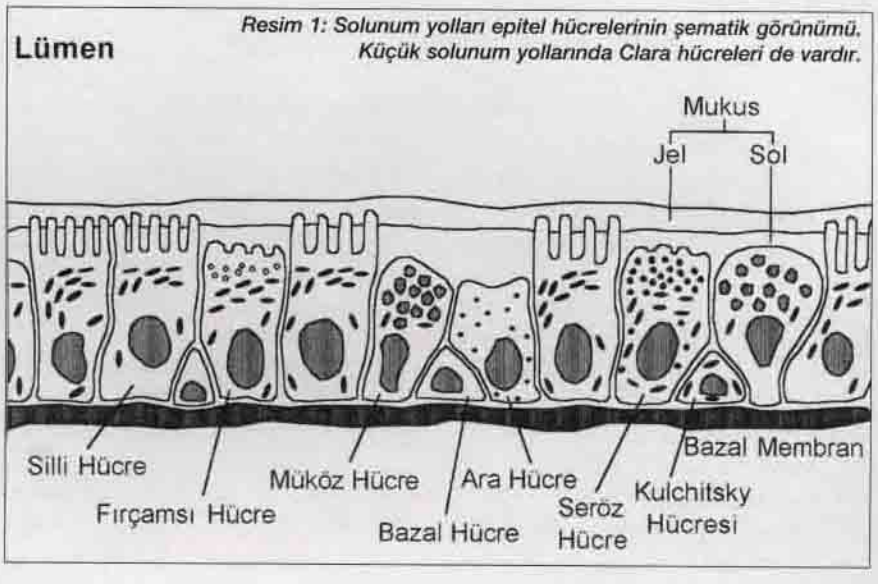
Prof. Dr. Mustafa İlhan'ın Uluslararası Science Citation Index'ce taranan, hakemli dergilerde çıkmış 59 yayını vardır ve bu yayınlara Aralık 1995 itibarıyla 603 atıf yapılmıştır.

Solunum yollarımızın iç yüzünü kaplayan epitel tabakası, iç ortam ile atmosfer havası arasında pasif mekanik bir engel oluşturur. Bunun yanında, içerdiği farklı hücre tipleri ile değişik savunma mekanizmalarında aktif rol alır. Bu epitelin bütünlüğünün ve işlevinin, sigara dumanı ve hava kirliliği gibi çevresel etkenler ya da başka nedenlere bağlı olarak bozulması, birçok solunum sistemi hastalığını beraberinde getirir.

Sağlıklı bir insanın bir soluk alışıyla solunum yollarına 500 ml hava girer. Dakikada 15 kez soluk alan bir insanda solunum yolları dakikada 7,5 litre atmosfer havası ile dolup boşalır. Solunum havası, yerine göre kuru ya da nemli, soğuk ya da sıcak, temiz ya da kirli olabilir. Burundan başlayarak alveollere kadar uzanan solunum yolları, atmosfer havasını alveollere kadar taşırken hava sıcaklığını 37°C dolayında tutmaya, havayı yeterince nemlendirmeye ve içindeki tanecikleri alveollere sokmamaya çalışır. Tüm bunları, iç yüzünü örten epitel tabakası ile yapar. Akciğerler içerisindeki solunum yollarında bulunan epitel hücreleri akciğerlerdeki tüm hücrelerin % 24'ünü oluşturur.

Solunum yollarının iç yüzü sekiz farklı hücre tipinden oluşan epitel tabakası ile kaplanmıştır. Bu hücreler, silli hücreler (titrek tüylü hücreler), ara hücreler, fırçamsı hücreler, müköz hücreler, seröz hücreler, Cla-

Resim 1: Solunum yolları epitel hücrelerinin şematik görünümü. Küçük solunum yollarında Clara hücreleri de vardır.



ra hücreleri, bazal hücreler ve Kulchitsky hücreleridir (Resim 1). Bunlardan bazal hücreler ve Kulchitsky hücreleri öteki hücrelerden farklı olarak solunum yolu boşluğuna kadar uzanmazlar, bazal membranda bulunurlar.

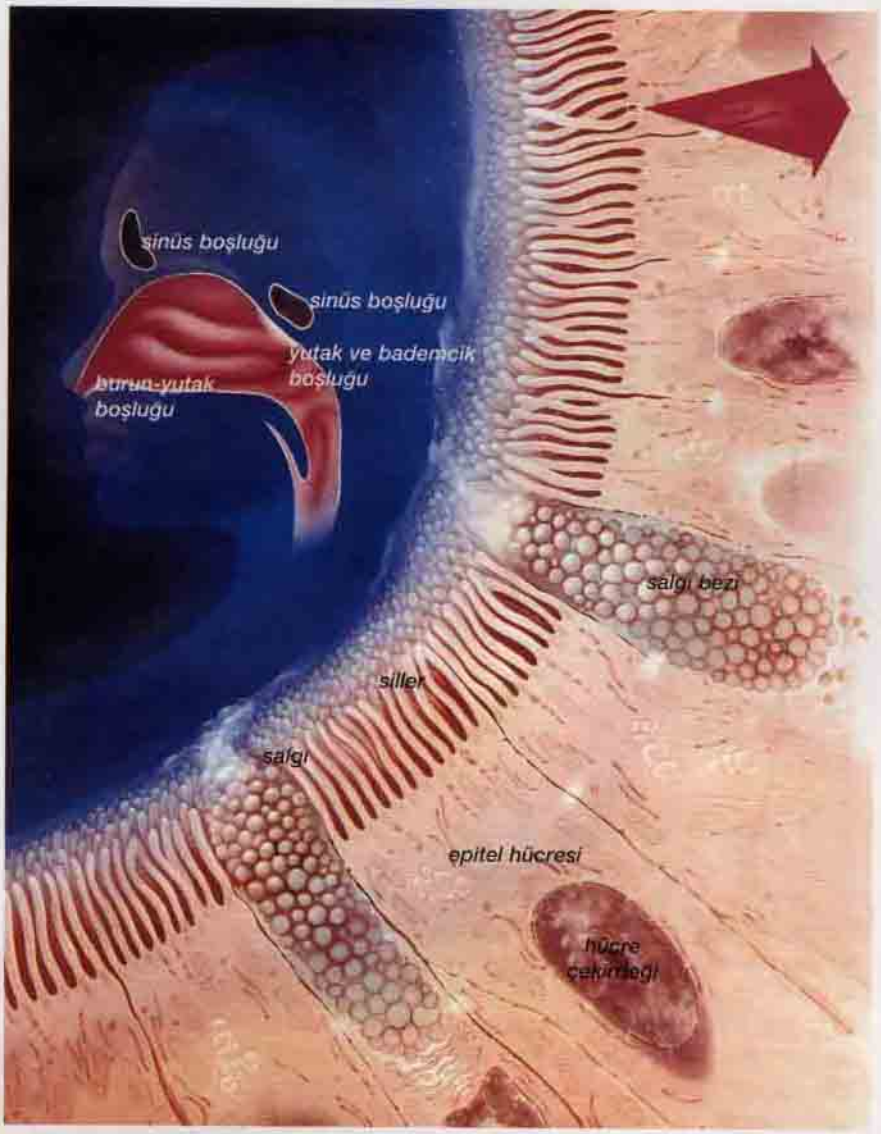
Epitelin bazal hücreleri daha çok geniş solunum yollarında bulunan büyük çekirdekli hücrelerdir ve bunlar öteki epitel hücrelerine farklılaşırlar. Bundan başka, aynı görevi gören, fakat farklı olarak bazal membrandan lümene kadar uzanan silindirik yapıda ara hücreler de vardır.

Kulchitsky hücreleri bazal membranda bulunan üçgen şeklindeki hücrelerdir. Amin ve peptid içeren nörosekretuar granüllere sahiptirler. Görevleri tam olarak bilinmiyorsa da, orta büyüklükteki bronşlarda daha çok görülen bu hücrelerin biyojen amin ve peptidleri salgılayarak endokrin bir görev üstlendiklerine inanılıyor. Olasılıkla bu hücrelerin, solunum yolları düz kasının tonüsünü düzenlemede ve akciğer kan dolaşımını kontrol etmede rolleri vardır. Akciğerlerin metabolik fonksiyonunun gerçekleştirilmesinde de görev alabilirler.

Epitel hücrelerinin büyük bir kısmını silli silindirik yapıdaki epitel hücreleri oluşturur (Resim 2). Bir hücrede 200 kadar sil (titrek tüy) bulunur. Bu hücreler küçük solunum yollarında kübik şekil alırlar ve alveollerde görülmezler. Geniş solunum yollarında, küçük solunum yollarına göre, daha çok sayıda silli hücreler vardır. Bu hücreler yabancı tanecikleri yakalayarak akciğerlerden uzaklaştıran mukosiliyer transport mekanizmasında görev alırlar. Bu hücrelerin silleri aynı yönde uyumlu bir biçimde hareket ederler.

Epitelin bir başka hücre tipiyse henüz görevleri tam olarak bilinmeyen fırçamsı hücrelerdir.

Müköz hücreler, seröz hücreler ve Clara hücreleri solunum yollarında mukus (lipidler, tuzlar, immünoglobulinler, glikoproteinler ve sudan oluşur) salgılanmasından sorumlu olan hücrelerdir. Mukus sekresyonu koruyucu bir mekanizmadır ve yabancı taneciklerin solunum yollarından mukosiliyer transport mekanizması ile uzaklaştırılmasında rol oynar. Diğer taraftan aşırı mukus salgılanması bazı hastalıklarda solunum yollarının daralmasına yol açabilir.



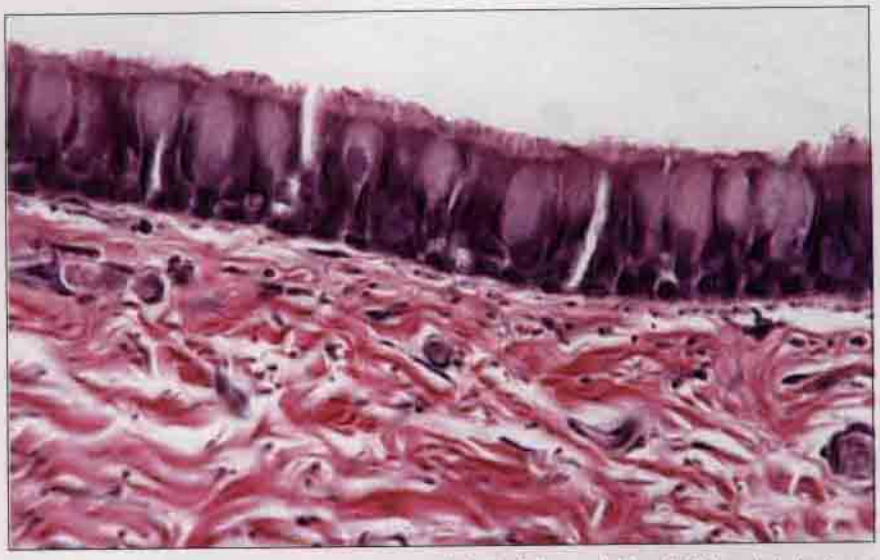
Solunum yollarının iç yüzü bir epitel tabakası ile kaplanmıştır. Silli hücreler, yabancı maddeleri, salgı bezlerinde üretilen mukus (salgı) ile yutağa taşırlar. Yabancı maddeler burada yutulur.

Seröz hücrelerin müköz hücrelerden farkı, bu hücrelerdeki granüllerin daha küçük olmasıdır ki bu, her iki hücreden farklı endojen maddelerin salıverildiğini düşündürür. Seröz ve müköz hücreler trakea ve geniş solunum yollarında küçük solunum yollarına göre daha çok sayıda bulunur.

Clara hücreleri silindirik tipte sekretuar hücreler olup, bronşiyoller gibi küçük solunum yollarında geniş solunum yollarına göre daha çok sayıda bulunurlar. Bu hücrelerdeki granüller daha çok nötral glikoproteinleri içerirler. Sekresyon dışında bu hücreler akciğerlerde sitokrom P_{450} bağımlı hidroksilasyon reaksiyonları ile ksenobiotik metabolizmasında rol oynarlar. Clara hücreleri solunum yollarına giren yabancı maddelerin detoksifikasyonu bakımından önemlidir.

Bronşlardan bronşiyollere geçildiğinde epitel tabakasının hücresel bileşimi değişir. Silli hücreler, bazal hücreler, Kulchitsky hücreleri, müköz ve seröz hücrelerin sayısı azalırken Clara hücrelerinin sayısı artar.

Solunum sisteminin atmosfer havası ile doğrudan teması nedeniyle, dış ortamdan gelen tanecikler, bakteriler, yabancı kimyasal maddeler ve bronkokonstriktör (bronş düz kasını kasarak solunum yollarını daraltan) ajanlara karşı organizmada bazı savunma mekanizmaları geliştirilmiştir. Bunların başında, irritasyon



Resim 2: Epitel hücrelerinin büyük bir kısmını silli silindirik yapıdaki epitel hücreleri oluşturur.

(tahriş) yapan maddeleri ve aşırı sekresyonları (salgıları) hızla dışarı atmak için mekanik irritasyon ve kimyasal uyarılarla başlatılan öksürük refleksi gelir.

Organizmanın yabancı tanecikleri alveollere sokmama yönündeki çabası solunum yollarının başlangıcı olan burunda başlar. Burundaki kıllar ve müköz sekresyon havadaki taneciklere karşı bir süzgeç görevi görür ve 4,5 µm çapında ve daha büyük taneciklerin solunum yollarına girmesini engellerler. Solunum yollarına giren 2 µm çapında ve daha büyük tanecikler bronş ve bronşiyollerdeki mukosiliyer transport mekanizması ile dışarı atılır. Bir yürüyen merdiven gibi çalışan mukosiliyer transport mekanizmasının iki önemli öğesi vardır. Bunlardan birisi submukozal bezler ve epiteldeki hücrelerin salgılarından oluşan mukus tabakası, diğeri ise bu tabakanın altındaki silli epitel hücreleridir. Solunum yollarına giren 2-10 µm çapındaki tanecikler epitel üzerindeki mukus tabakasına yapışır. Mukus yaygısı, altında bulunan hücrelerin sillerinin düzenli atımları ile farinkse (yutak) doğru taşınır ve oradan yutulur. Mukosiliyer transport mekanizmasını işler kılan, mukus tabakasının çift fazlı (bifazik) yapısıdır (Resim 1). Epitel hücreleri ile temasta olan faz sulu fazdır (sol) ve bu fazın içerisinde siller kolaylıkla hareket eder. Sillerin ucu, sulu fazın üzerinde yer alan daha koyu yapışkan faz (jel) içerisindedir. Kendisine yapışan tanecikleri taşıyan bu kıvamlı yapışkan faz, sillerin aynı yönde düzenli atımları ile (dakikada 1000-1500 atım) 1-3 cm/dakika hızla üst solunum yollarına doğru itilir. Tüm bunlara rağmen alveollere ulaşan 2 µm'den küçük tanecikler burada makrofajlar içerisine alınır ve lizozomal enzimler tarafından parçalanır. Bu olaylar sırasında, makrofajlar bronşiyollere doğru hareket eder ve oradan mukosiliyer transport mekanizması ile atılır. Alveoler makrofajların aktivasyonu ile nötrofiller için kemotaktik olan peptid ve lipid faktörler açığa çıkar, bu faktörler nötrofilleri olay yerine davet ederler. Nötrofiller de alveoler makrofajlar ile birlikte yabancı bakterileri inaktive etme işlemine katılırlar.

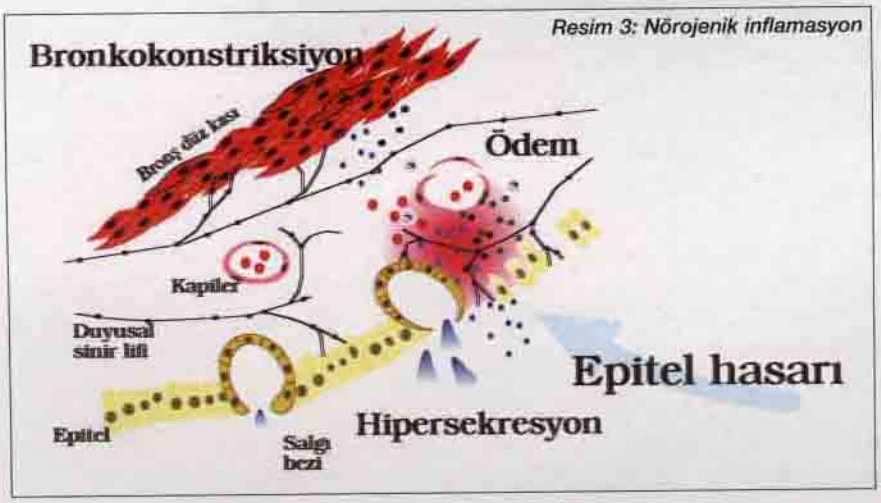
Solunum yolları epitel hücrelerinden Clara hücreleri içerdikleri enzim sistemleri ile vücuda yabancı kimyasal maddelerin metabolizmasında ve detoksifikasyonunda rol alırlar.

Solunum yolları epitel tabakasının savunmadaki bir diğer görevi, solunum yolu ile gelen irritan ve bronkokonstriktör maddelere karşı mekanik bir engel oluşturarak bu maddelerin epitel tabakası altındaki sinir uçlarına ve bronşiyal düz kaslara ulaşmasını engellemektir.

Epitel tabakası içerisindeki hücreler antibakteriyel özelliği olan maddeleri sentezleyerek solunum yollarını enfeksiyon etkenlerine karşı korumaya çalışırlar. Örneğin, epitel hücreleri tarafından sentezlenen nitrik oksid'in (NO) yüksek konsantrasyonlarda antibakteriyel ve antiviral etkisi vardır. Sinüs havasında antibakteriyel konsantrasyonda bulunan NO, sinüslerin sterilizasyonundan sorumlu tutulmaktadır. Soluk alımı sırasında sinüs ağzından çıkarak solunum yollarına sızan sinüs havası içerisindeki NO bu bölgelerde antibakteriyel etkisini gösterebilir. Aynı zamanda sillerin hareketini uyarıcı etkisi ile, NO'nun diğer bir savunma mekanizması olan mukosiliyer transport sisteminin çalışmasında da rolü olduğu gösterilmiştir. Nitekim Kartegener Sendromu gibi sinüs havasında NO konsantrasyonunun normalden düşük olduğu hastalarda sinüzit ve çok sık tekrarlayan solunum yolları enfeksiyonları görülür.

Seröz hücrelerden salıverilen lizozim ve laktoferrin, antimikrobik etkiye sahiptir. Mukus içerisinde antilökoproteaz ve elastaz spesifik inhibitör vardır. Mukusun bu aktivitesi epiteli proteaz salgılayan bakte-

Resim 3: Nörojenik inflamasyon



rilere karşı korur. Bundan başka, mukus içerisinde defensinler ve baktenesinler gibi antibakteriyel etkisi olan peptid yapıda maddeler de vardır. Tüm bu maddelerin antimikrobik etkisi ile mukus, solunum yollarını enfeksiyonlara karşı korumaya çalışır.

Mukusun, epitel hücreler üzerinde oluşturduğu ince tabakanın altındaki hücreleri dış etkenlere karşı koruyucu rolü vardır.

Solunum yollarında epitelde, düz kasta ve damarlarda P maddesi gibi taşikininleri içeren sinir uçları bulunur. Bu sinir uçlarından salıverilen taşikininler bronkokonstriksiyona, aşırı sekresyona ve kapiller permeabilitesi artırarak o bölgede ödem oluşmasına yol açarlar (Resim 3). Bunlar, nörojenik inflamasyonun belirtileridir. Normalde epitel hücrelerinde bulunan nötral endopeptidaz (NEP) ve anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE), salıverilen taşikininleri parçalayarak koruyucu bir görev üstlenmişlerdir. Epitel harabiyeti durumlarında, viral enfeksiyonlarda, sigara dumanı ve toluen diisosiyanat gibi endüstride çok kullanılan kimyasal maddelerle NEP ve ACE aktivitesinin azaltıldığı durumlarda nörojenik iltihabi olay ortaya çıkar.

Solunum yolları epitelinin diğer önemli bir görevi de, altındaki düz kası, salıverdiği endojen maddelerle

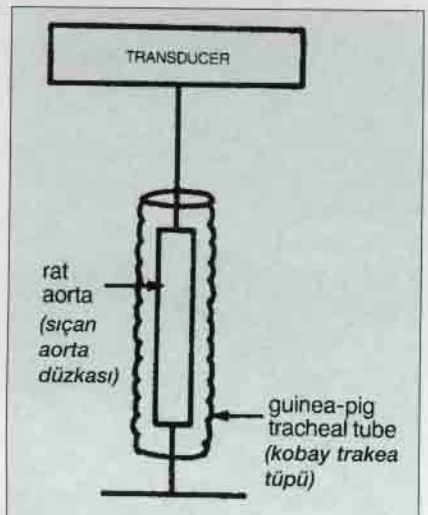
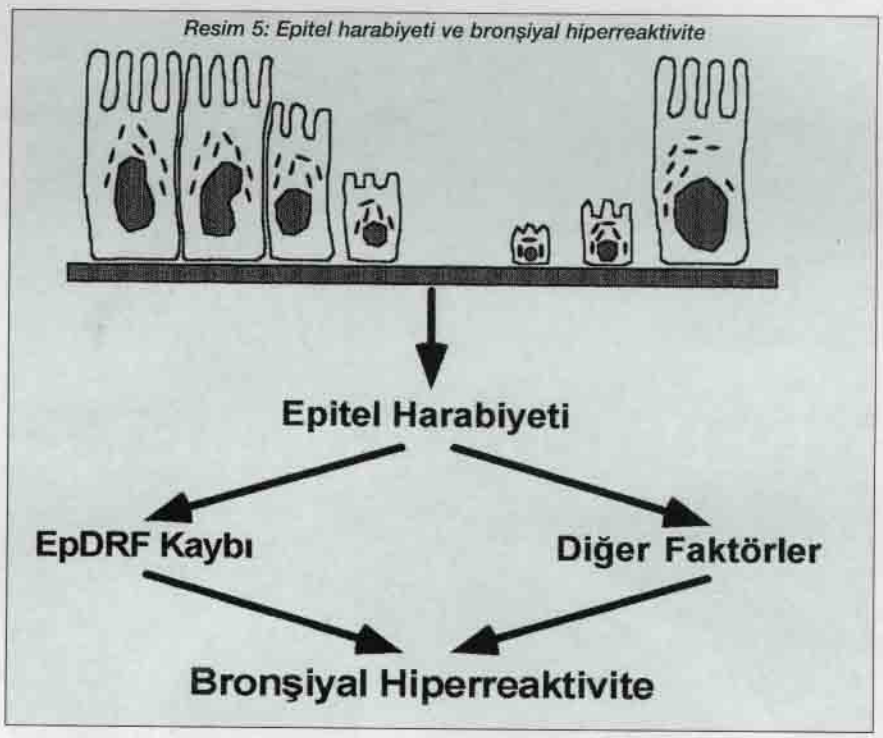


Fig. 1. A co-axial assembly for the bioassay of EpDIF released from donor airway tissue, as first described by M. Ilhan and I. Sahin (1986) Eur. J. Pharmacol. *131, 293–296.*
Resim 4: Koaksiyel Biyoessey Sistemi

Resim 5: Epitel harabiyeti ve bronşiyal hiperreaktivite



gevşeterek solunum yollarını açık tutmaktır. Organizma, solunum havası ile alınan irritan ve bronkokonstriktör maddelerin solunum yollarını daraltıcı etkilerine epitelden salıverilen bronkodilatör (solunum yollarını genişleten) maddelerle karşı koymaya çalışır.

İzole organ banyosunda solunum yolu düz kası ile yapılan çalışmalarda asetilkolin ve histamin gibi maddelerin düz kası kasıcı etkilerinin epitelli preparatlarda epitelsiz preparatlara göre daha zayıf olduğu bilinir. Bu farklılığın, epitelin mekanik bir engel oluşturması ile epitelli preparatlarda asetilkolinin düz kasa yeterli miktarda ulaşamaması nedeniyle olduğu düşünülürdü. 1996 yılında Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı laboratuvarlarında geliştirilen "Koaksiyel Biyoessey Yöntemi" kullanılarak yapılan çalışmalarla olayın açıklaması değişmiş oldu (Resim 4). Bu çalışmaların sonuçları epitelden düz kas gevşetici maddelerin salıverildiğini gösteriyordu. Bu maddelere EpDRFs (Epithelium Derived Relaxing Factors, epitel kökenli düz kas gevşetici faktörler) adı verildi. Organizma EpDRFs'nin bronkodilatör etkisiyle bronkokonstriktör maddelerin etkisine karşı koymaya çalışıyordu. Çünkü, epitelsiz preparatlarda EpDRFs salıverilmesi söz konusu olmadığından bronkokonstriktör maddelerin etkisi daha güçlü oluyor ve bronşiyal hiperreaktivite gelişiyordu (Resim 5). Epitelden PGE_2 (prostaglandin E_2) ve NO gibi solunum yolları düz kasını gevşeten maddelerin salıverildiği biliniyor. Bu maddeler söz konusu faktörlerden ikisi olabilir. Ancak bu ve bilinen öteki bronkodilatör etkili maddelerin antagonistleri ile yapılan çalışmalar bu maddeler dışında henüz ne oldukları bilinmeyen epitel kökenli faktörlerin de var olduğunu göstermektedir.

Solunum yolları epitel tabakasının bütünlüğünün bozulduğu ya da lokal savunma mekanizmalarının yeterince çalışamadığı durumlarda etyolojisinde dış etkenlerin rol oynadığı hastalıkların sıklığı ve riski artar. Duman ve hava kirliliğine maruz kalan insanlarda mukosiliyer transport mekanizmasının bozulması sonucu solunum yolu hastalıkları fazla görülür. Solunum yollarının önemli bir hastalığı olan bronşiyal astımda görülen bronkokonstriksiyonda öteki etkenler yanında EpDRFs'nin salıverilmesinin azalmasının da rolü vardır. Bilindiği gibi bronşiyal astımın en önemli patolojik bulgularından birisi epitel harabiyetidir.

Mustafa İlhan
Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı

Kapı numaram değişti:

688.

Türkiye Yetkili Distribütörleri: **GEN-PA** Tel: 0212 287 17 17 / 100 hat (pbx) **K.V.K.** Tel: 0216 410 85 00 (pbx)

Telefonum hiç değişmedi:

688.

Cep telefonunda lider Ericsson, Turkcell kartını öneriyor.



Her zaman, her yerde.
GH 688.

ERICSSON

En iyiler Ericsson kullanır.



Beynin Bilişsel İşlevlerini Ölçmek



Türkiye'de yaşayan bireyler için standardizasyonu yapılmış bir nöropsikolojik test bataryası (BİLNOT) tamamlandı. Bu batarya ülkemizde kuralına uygun olarak standardizasyonu yapılmış olan ilk test bataryası. BİLNOT hepimizi yakından ilgilendiriyor; çünkü beyinle ilgili. BİLNOT Bataryası bir teknoloji geliştirme projesi olduğundan bu sayede ülkemiz bilimi yeni ölçme tekniklerini de kazanmış oldu. Batarya başlangıç olarak Bilişsel Psikofizyoloji Araştırma Birimi'nde yürütülmekte olan temel bilim araştırmalarında kullanılmak üzere geliştirildi. Ancak, BİLNOT bir nöropsikolojik test bataryası olduğundan, nörolojik bilimlerde yürütülen temel ve uygulamalı araştırmalarda ve klinik uygulamalarda temel araç olarak kullanılabilecek.

Primates takımının Hominidae (insangiller) familyasından bir memeli türü olan *Homo sapiens* yani insan, Canlılar Alemi'nin en gelişmiş türü olması nedeniyle pek çok bilim dalının ilgisini çekmiş ve bu bilim dallarının araştırma konusu olmuştur. Örneğin, biyolojik bilimlerde insan, bedensel/yapısal özellikleriyle incelenirken, psikolojide araştırmalara konu olan, onun zihinsel/bilişsel özellikleridir. Oysa, insanın yapısal ve bilişsel özellikleri bir bütündür. Doğal olarak bu öğelerin bütüncül bir yaklaşımla incelenmesi gerekir. Nitekim, bu noktadan hareketle, çağdaş bilimde bilim dalları arasındaki sınırlar giderek ortadan kalkmakta, çoğulcu bir yaklaşımla yeni bilim dalları ortaya çıkmaktadır. İşte nöropsikoloji de bu anlayışla ortaya çıkmış bilim dallarından biridir. Bu bilim dalında insanın bedensel/yapısal ve zihinsel/bilişsel özellikleri arasındaki ilişkiler bütüncül ama özgün yaklaşım ve tekniklerle incelenir.

Nöropsikoloji bilim dalı, insan bedeninin doğuştan, travmatik, tümoral ve bulaşıcı hasarları sonucunda zihinde, bilişsel süreç ve davranışlarda oluşan değişikliklerle ilgilenir. Beyni içeren hastalıklarla zihinsel ve davranışsal olayların ilişkilerinin ortaya konmasını içeren etkinlikler bütününe de nöropsikolojide, nöropsikolojik değerlendirme denir. Bu bilim dalının temeli diğer pozitif bilim dallarında da olduğu gibi, ölçme esasına dayanır; dolayısıyla, nöropsikolojik değerlendirme de öncelikle beyinsel hasarın zihinsel değişiklikle olan ilişkisine duyarlı psikometrik araçların kullanımıyla yapılır. Kullanılan bu ölçme araçları da "Nöropsikolojik Testler" olarak adlandırılır.

Nöropsikolojik Testlerin Kullanımı

Nöropsikolojik testler, psikolojik süreçler kapsamına giren bilişsel (canlının bir nesne veya olayın varlığına ilişkin bilgili ve bilinçli duruma gelmesi) ve güdüsel (bilinçli veya bilinçsiz olarak davranışı doğuran, sürekliliğini sağlayan ve ona yön veren) süreçlerle kişilik özelliklerinin

ölçülmesini sağlar. Bunların temelinde yatan beyin yapı ve süreçlerinin işlevde bulunuş biçimi konusunda bilgi verir.

Nöropsikolojik testler temelde birer ölçme aracıdır. Her ölçme aracında olduğu gibi nöropsikolojik testlerde de bulunması gereken temel özellikler vardır. Örneğin, bu testler uygulanacağı grubun içinde bulunduğu kültüre uyarlanmış olmalıdır. Bu demektir ki, testin, geliştirildiği yerin dışında bir kültürde kullanılması için o ülkeye özgü standardizasyonun yapılmış olması gerekir.

Standardizasyon, öncelikle testin güvenilirliğini saptamak demektir. Güvenilirlik ise aynı birey için elde edilen ölçümlerin uygulamadan uygulamaya tutarlılık göstermesidir. Yani bir kişi testten değişik uygulamalarda 91, 58, 108, 25 gibi farklı puanlar almamalıdır. Belli bir dar sınır içinde puanlar alıyorsa, bu testin güvenilir olduğunu gösterir. Güvenilirlik matematiksel bir katsayı olarak ifade edilir ve bu katsayı hesaplama teknikleriyle saptanır.

Standardizasyonun bir başka ölçütü testin geçerli olmasıdır. Geçerlilik, ölçümlerin, ölçülmesi amaçlanmış olan özelliği temsil etmesidir. Diyelim ki test zekâ ölçmeyi amaçlıyor; ama aslında okul başarısını ölçüyor. Bu durumda testin geçerliliği düşük demektir. Geçerlilik de bir katsayı olarak ifade edilir ve yine araştırmalar yoluyla belirlenir.

Testin güvenilir ve geçerli olduğu belirlendikten sonra testin kullanılacağı kültür için norm değerleri hesaplanır. Norm değerleri hesabı da standardizasyonun bir parçasıdır.

Norm değerlerinin hesaplanmasında test bir denekler grubuna uygulanır. Buradan dağılım yüzdeleri ve standart puanlar hesaplanır. Bütün bu işlemlerden sonra uluslararası kullanımda olan ölçü araçları, standardizasyonu yapılan ülkeye kazandırılmış olur.

Ülkemizde usulüne uygun yöntemlerle yapılmış olan birkaç test vardır. Bunlar Wechsler Çocuklar İçin Zekâ Ölçeği, Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri, Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri'dir. Diğer test ve ölçekler arasında salt çeviri düzeyinde ele alınmış olanlar, uyarlama çalışmaları yapılanlar ya da yazarlarınca telif eser olarak adlandırılan çalışmalar bulunmaktadır.

İşte bu testler nöroloji, nöroşirurji, psikiyatri, nöropsikoloji, klinik psikoloji gibi bilim alanlarında ve bu bilimlerin klinik uygulamalarında tanı koyma, hastalığın seyri, tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi ve rehabilitasyon programlarının hazırlanmasında kullanılır. Ayrıca nöropsikolojik testler psikofizyoloji ve bilişsel psikofizyoloji gibi temel bilim dallarında da önem taşır. Görüldüğü gibi nöropsikolojik testler, gerek bilimsel çalışmalarda gerek klinik uygulamalarda kullanılması gerekli önemli bir araçtır. Nöropsikolojik testlerin bu çalışmalarda kullanılmaması büyük bir eksikliktir. Birkaç yıl öncesine kadar böyle bir eksiklik bizim ülkemiz için de geçerliydi.

Yukarıda değinildiği gibi, Türkiye'de birkaç örnek dışında standardizasyonu yapılmış nöropsikolojik test yoktu. Ancak, Prof. Dr. Sirel Karakaş ve Prof Dr. Erol Başar "Bilişsel faaliyet sırasında elde edilen olay-ilişkili potansiyellerle (event-related potentials: ERP), olay-ilişkili osilasyonlar (event-related oscillations:ERO)" konulu kapsamlı bir araştırma projesinde bu eksikliği tümüyle olmasa da bir ölçüde giderdiler. Dr. Karakaş ve Dr. Başar'ın üzerinde çalıştıkları projenin amaçlarından biri de ERP ve ERO'larla nöropsikolojik test puanlarının ilişkisinin incelenmesiydi. Bu durumda standardizasyonu yapılmış nöropsikolojik testlere gereksinim vardı.

Dr. Karakaş ve Dr. Başar tarafından yürütülen bu proje TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu'na bağlı olan Beyin Dinamiği Araştırma Ünitesi'nin (BEDAM) araştırmalarından biridir. Beyin Dinamiği Araştırma Ünitesi, multidisipliner yapıda, araştırmaların multiteknolojik olarak yürütüldüğü, uluslararası platformda etkinlik gösteren bir araştırma ünitesiydi. İşte nöropsikolojik testlerin standardizasyonunun yapılması ve nöropsikolojik test bataryasının tamamlanması, bu ünitenin ge-

Türkçe Formunun Adı	Orijinal Adı	Hazırlayıcısı, Tarih	İlgili Olduğu Beyin Alanı	İlgili Olduğu Fonksiyon
Wisconsin Kart Eşleme Testi (WCST)	Wisconsin Card Sorting Test	Heaton, 1981 (Berg, 1948)	Frontal	- Dikkati sürdürebilme - Mantık yürütme - Organizasyon - Soyut düşünme
Stroop Testi TBAG Formu	Stroop Test	Stroop, 1935	Frontal	- Soyut kavramsallaştırma - Cevap inhibisyonu
Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Formu (WMS-R)	Wechsler Memory Scale-Revised	Wechsler, 1987	Temporal	- Öğrenme - Bellek
Sayı Dizisi Öğrenme Testi (SD)	Serial Digit Learning Test	Zangwill, 1943	Temporal Hippokampal	- Öğrenme - Bellek
Çizgilerin Yönünü Belirleme Testi (ÇYBT)	Benton Line Orientation Test	Benton, Varney & Hamsher, 1985	Parietal	- Yön algısı - Görsel tarama - Görsel-yersel fonksiyonlar
İşaretleme Testi (İT)	Cancellation Test	Mesulam, 1985	Parietal	- Yön algısı - Görsel tarama
Raven Standart Progresif Matrisler Testi (RSPM)	Raven Standart Progressive Matrices Test	Raven, Court & Raven, 1983	Yaygın	- Düzenli ve doğru düşünme - Zihinsel beceri ve hız - Akıl yürütme - Genel yetenek

BİLNOT Bataryasında yer alan testler





Hacettepe Üniversitesi Deneysel Psikoloji Ana Bilim Dalı Laboratuvarı

liştirme etkinlikleri kapsamında gerçekleştirildi. Testlerin bilişsel potansiyellerle ilgili olması nedeniyle bu testlerin oluşturduğu bataryaya "Bilişsel Potansiyeller İçin Nöropsikolojik Test (BİLNOT) Bataryası" adı Prof. Dr. Sirel Karakaş tarafından verildi.

BİLNOT Nedir?

Bilişsel Potansiyeller İçin Nöropsikolojik Test Bataryası, kuralına uygun olarak standardizasyonu yapılmış, norm değerleri saptanmış, örnekleme grupları üzerinde güvenilirliği ve geçerliliği araştırılmış, yüksek zihinsel süreçleri ölçen 7 testten oluşan bir bataryadır. Dolayısıyla, BİLNOT'daki testlerle beynin nöropsikolojik ve nörofizyolojik ölçümleri yapılır. Yani bu batarya birtakım zihinsel özellikleri ölçer. Bunlar; dikkat, çeşitli bellek türleri, yaratıcılık, muhakeme etme gibi özelliklerdir.

Bilindiği gibi insan beyni iki yarımküre biçimindedir. Bu iki yarımküreyi kapsayan gri renkli özdeğe beyin kabuğu denir. İnsanlarda bilişsel/zihinsel süreçler ve davranışlar bu kabuk tarafından düzenlenir ve denetlenir. Beynin her yarımküresinde dörder bölge (yumru) bulunur. Bunlar, alnın hemen arkasında bulunan alın yumrusu (frontal lob) her iki şakakta bulunan şakak yumrusu (temporal lob); tepede bulunan zar yumrusu (parietal lob) ve kafanın arkasında bulunan art kafa yumrusu (oksipital lob). Görme, işitme, devinme gibi birçok işlevin yönetim merkezi belirtilen bu yumrulardır. İşte BİLNOT'un kapsadığı testlerden bir bölümü frontal bölgenin, bir bölümü temporal bölgenin, bir bölümü temporal bölge ve hippokampusun, bir bölümü de parietal bölgenin fonksiyonlarını ölçer.

Örneğin, frontal bölge testleri dikkati sürdürebilme, mantık yürütme, organizasyon, soyut düşünme gibi fonksiyonları ölçerken; temporal bölge testleriyle, öğrenme ve bellekle ilgili fonksiyonlar ölçülür. Parietal bölge testlerinde de yön algısı, görsel tarama ve görsel yersel algılama ölçülür.

Bu testlerle aynı zamanda çeşitli psikiyatrik, nörolojik bozukluklar da saptanır. Örneğin, bellek bozuklukları, ihmal sendromları gibi psikopatolojik olaylar da bu testler kullanılabilir.

BİLNOT'taki Testler Nasıl Saptandı?

Deneysel psikolog, psikofizyolog, nörolog, nöropsikolog, klinik psikolog ve psikometri uzmanlarından oluşan bir ekip çalışması ile BİLNOT Bataryasında; Wisconsin Kart Eşleme Testi (WCST), Stroop Testi, Wechsler Bellek Ölçeği Geliştirme Formu (WMS-R), Sayı Dizisi Öğrenme Testi (SDÖT), Çizgilerin Yönünü Belirleme Teste (ÇYBT), İşaretleme Testi (İT) ve Raven Standart Progresif Matrisler Testi'nin (RSPM) yer almasına karar verilmiştir.

BİLNOT'un içinde yer alan testlerin ölçtüğü özellikler şöyle sıralanabilir: Soyutlama yeteneği ve kapsamında yer alan kavramsallaşma, kurulum oluşturma, kurulumu sürdürmede başarısızlık, perseverosyon (akıl hastalarının bir sözcük veya düşünceye saplanıp kalmaları ya da bir hareketi sürekli yapmaları hali), öğrenme gibi alt alanlar (WCST); bilgi işleme hızı, değişen istem doğrultusunda algı hedefini veya algısal kurulumu değiştirebilme yeteneği, otomatik süreçlerin bozucu etkisine karşı koyabilme, dikkat edilen uyarıcılarla edilmeyenleri paralel işleyebilme; (Stroop testi TBAG Formu); sözel ve görsel bellek, anlık ve gecikeli bellek, dikkat ve konsantrasyon (WMS-R); öğrenme yeteneği (SDÖT), görsel mekânı algılama, yön algısı (ÇYBT); sürekli dikkat, görsel tarama, tepki hızı, aceleci tepkilerin ketlenmesi (İT); düzenli ve doğru düşünme yeteneği, zihinsel beceri, faaliyet hızı, akıl yürütme yeteneği yani genel yetenek (RSPM).

Ekip Batarya'da bu testlerin yer almasına karar verirken bazı ölçütleri göz önüne almış ve literatürdeki yaklaşık 400 nöropsikolojik test içe-

risinden bu yedi testin standardizasyonunun yapılmasını uygun bulmuştur.

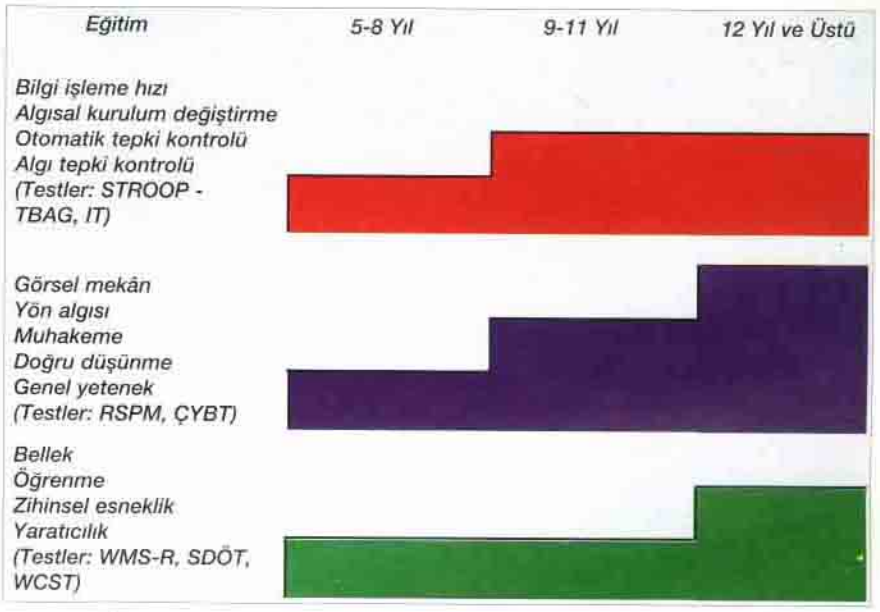
Test seçme işlemi ile ilgili göz önüne alınan ölçütlerin başında, testin ölçtüğü özelliğin beyne yaygın olmasından çok belirli bir alanda yoğunlaşmış olması gelmiştir. Testle ilgili performansın bilişsel psikofizyoloji literatüründe ve özellikle de ERP ve ERO'larda karşılığının olması önemli ölçütlerden biri olmuştur. Seçilen testlerin sözel malzemeyi en az düzeyde içeriyor olmasına da özen gösterilmiştir. Çünkü, sözel testlerin standardizasyonu, basit bir çeviri işleminin çok ötesinde uyarlama çalışması gerektirdiğinden bu süreç içinde ortaya çıkan sorunlar, uzun ve ayrıntılı çalışmalardan sonra bile doyurucu şekilde giderilememektedir.

Ayrıca, standardizasyon çalışması normal bireyler üzerinde yürütülmüş; dolayısıyla seçilen testlerin normal bireylerde tavan etkisi (ceiling effect) göstermemesine de dikkat edilmiştir. ERP ve ERO'larla ilgili çalışmalar ise yetişkinler üzerinde yürütülmüş ve bu nedenle testlerin yetişkinlerde kullanılabilir olması göz önünde tutulmuştur.

BİLNOT'u Kimler Nasıl Kullanabilir?

Belli standarta uyan psikolojik testlerde olduğu gibi, BİLNOT Bataryasındaki testlerin büyük kısmı ABD'de "The Psychological Corporation"un denetimi altında çoğaltılmakta ve satışa sunulmaktadır. Yani bu testlerin satışı gelişigüzel, her isteyene yapılmaz. Corporation, istekte bulunan kişi ya da kuruluşlara önce bir form yollar. Bu form, testlerin yararlı bir biçimde ve etik standartlara uygun olarak kullanılıp kullanılmayacağının saptanmasına yöneliktir. Olumlu bulunan başvurulara daha sonra satış yapılır. Ancak testleri satın alma da kullanım için yeterli değildir. Yukarıda değinildiği gibi bu testlerin kullanılacak kültüre göre standardizasyonunun yapılması mutlaka gereklidir.

BİLNOT Bataryasındaki testler işte bu aşamalardan geçerek kullanıma hazır hale gelmiştir. Ancak, BİLNOT Bataryası da her isteyen tarafından kullanılamaz; çünkü, bataryadaki her testin belli bir yönergeye göre kullanılması gerekiyor. Kısaca söylemek gerekirse bu testleri uygulayacak olanlar da, önceden mutlaka eğitimden geçmelidir.



Eğitimin BİLNOT Bataryası Testlerinin Ölçtüğü Bilişsel Faaliyetlere Ülkemiz Bireylerindeki Etkisi

BİLNOT'a Göre de Sekiz Yıllık Zorunlu Temel Eğitim

Bataryadaki testlerin hangi özelliklerin ölçümünde kullanılacağına ilişkin bilgiler yazının başlangıcında verilmişti. Şimdi somut bir örnekle BİLNOT Bataryası kullanılarak yapılan bir araştırmanın sonuçlarından elde edilen çıkarsamalara değinelim. Örnek olarak vereceğimiz araştırma HÜ Deneysel Psikoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Sirel Karakaş ve ekibi tarafından yürütülmüştür. Bu araştırma ortaya koyduğu sonuçlar itibarıyla çok önemli; çünkü örneğimiz eğitimin sekiz yıl kesintisiz olması konusunda. BİLNOT testleri ile sekiz yıl eğitimin zihinsel gelişim açısından önemi somut bir biçimde ortaya konuldu. Somut düşünme biçiminden yavaş yavaş soyut düşünme biçimine geçebilecek yaştaki çocuklarımızın imam-hatip ya da diğer mesleklere yönlendirilme konusu ülkemizin gündeminde uzun süredir yer almaktadır. Oysa ki, bilimsel verileri baz aldığımızda bu tartışmaların ne kadar anlamsız olduğu kendiliğinden anlaşılacaktır.

Bilimsel geçerliliği kabul edilmiş olan ve tüm pskiloglar tarafından da bilinen bir kurama göre zihinsel gelişimde üç temel aşama vardır. İlk aşama, mantıksal düşünmenin henüz gelişmemiş olduğu 2-7 yaş arasıdır. Bu dönemde çocukların davranışları nesnelerin algısal niteliklerinin etkisi altında oluşur. 7-11 yaşlar arasında çocuklar somut nesneleri içeren zihinsel işlemler yapabilir; bu ikinci aşamadır. Varsayımlar üretme ve bunları sınama (test etme), soyut düşünme, soyut kavramlar oluşturma, genellemeler yapmayı içeren mantıksal düşünme ise ancak 12 yaşında başlar ve bu da üçüncü aşamadır. İşte insanların birer yandan tutup çekiştirdikleri kesim üst zihinsel işlevleri daha yeni başlayan 12 yaş çocuklarını hedef almaktadır.

Ülkemizde, sağlık, eğitim, öğretim ve temel bilim araştırmalarında kullanılabilecek bir teknoloji olan ve zihin işlevlerinin ölçülmesinde kullanılan BİLNOT Bataryası içerdiği nöropsikolojik testlerle "12 yaşındaki çocuklara verilen eğitim düzeyinin zihinsel etkinliklere bir etkisi var mı?" sorusuna da yanıt getirdi. Bu yanıt, 8 yıl zorunlu temel eğitimin kesintili mi yoksa kesintisiz mi uygulanması gerektiği konusundaki tartışmalara açıklık kazandırdı.

Yukarıda da değinildiği gibi BİLNOT projesi 20 yaşın üstündeki bireyler üzerinde yürütülmüştür. Bu standardizasyon çalışmasında denekler 20-75 yaş arasında erken yetişkinlikten yaşlılığa kadar uzanan geniş bir gelişim uzamından gelmektedir. Eğitimin bilişsel/zihinsel faaliyetlere etkisi konusunda elde edilmiş olan aşağıdaki sonuçlar 20-75 yaş arasındaki bu deneklerde gözlenmiştir. Burada çarpıcı olan gerçek şudur: Yaklaşık 12-22 yaşları arasında alınan eğitim-öğretim kademeleri etkisini bireylerin yaşamı boyunca hissettirmektedir. Diğer bir deyişle, yetişkin bireyin bilişsel/zihinsel gücü mezun olduğu en son eğitim öğretim kademesiyle orantılıdır. Araştırmanın sonuçlarına göre, dikkati odaklayabilme ve sürdürebilme, otomatik olarak bir yöne yönelirken kişinin dikkatini başka yöne çevirebilmesi, yani dikkatle ilgili zihinsel etkinliklerin tümü, algı ve tepki kontrolü lise düzeyinde tam olarak gelişmektedir. Dikkate ilişkin zihinsel faaliyetlerin lisede eriştiği düzey, daha sonraki eğitim aşamalarında anlamlı bir değişiklik göstermeksizin korunmaktadır.

Araştırma, belleğin çeşitli yönlerinin; kısa ve uzun süreli bellek, görsel bellek, sözel bellek ile öğrenme ve yeteneğin ilkokuldan liseye kadar belirli bir düzeyde kaldığını göstermektedir. Bu zihinsel faaliyetlerde gelişme üniversite eğitimi ile olmaktadır. Bunun gibi soyutlama yeteneği, duruma uygun stratejileri belirleyebilme ve uygulayabilme, zihinsel bakımdan esnek olma, yaratıcılık, yani insanın algılamasını, düşünme biçimini, davranışlarını yöneten işlevler ancak üniversite düzeyinin üst sınırında edinilmektedir.

Doğru düşünme yeteneği, zihinsel hız, akıl yürütme, yani genel yetenek eğitimin her aşamasında bir öncekine göre daha gelişmektedir. Görsel mekâna ilişkin üst düzey düşünme süreçleri ise ilköğretimden üniversite sonuna değin her eğitim aşamasıyla gelişme göstermektedir. Yani bu zihinsel işlevler, alınan eğitim ne kadar fazlaysa o ölçüde gelişmektedir.

Araştırmada, incelenen zihinsel süreçlerin hiçbiri ortaokul düzeyinde gelişimini tamamlamamaktadır. Zihinsel işlevlerin gelişimi için en az lise eğitimi gereklidir. Zaten pek çok ülkede zorunlu temel eğitimin 11 yıl olması yani liseyi de kapsaması bu tür bilimsel verilere dayanmaktadır.

O halde ortaokula başlayan 12 yaşındaki bir çocuğun çeşitli mesleklere yönlendirilmesi, o çocuğa sadece bir dizi işlem ve tekniği uygulamaya koyma becerisini kazandırmakta; ama zihinsel becerilerin gelişmesine yardımcı olmamaktadır. Hele dini eğitim amacıyla çocukların mesleki okullara 12 yaşında çekilmesi, dinsel bilgileri olduğu gibi benimseyen, tartışılması mümkün olmayan, ezber ve tekrarlamaların dışında herhangi bir etkinlik içermeyen öğretileri çocuğa yüklemekten başka bir şey değildir. Çünkü çocuklar soyut ve karmaşık olan din felsefesini anlayabilmek ve değerlendirebilmek için gerekli zihinsel özelliklere ve güce o yaşta sahip değildir. 12-14 yaşındaki çocuklarda mantıksal düşünme süreci daha yeni başlamış ve hiçbir zihinsel işlev gelişimini tamamlamamıştır.

Soyut ve karmaşık sistemi anlayabilme için ezberleme durumunda kalan çocuk, mantıksal düşünmenin tümdengelimci mantığına koşullanır. Bu koşullanmış bireyler her olayı, her durumu dinsel öğretilerden yola çıkarak açıklama eğilimindedirler. Onlar için kesin doğrular ve kesin yanlışlar vardır; olasılıklar yoktur. Oysa çağdaş dünyayı yönlendiren bilimin temelinde tümevarımcı mantık ve olasılıklar vardır.

İşte böyle gelişmesine izin verilmeden zihinsel işleyişi tümdengelimci mantığa koşullanmış bireylerden, bilimsel düşünmeleri, bilimin yönlendirdiği dünyaya ayak uydurabilmeleri beklenemez.

BİLNOT bataryasındaki nöropsikolojik testlerin deneklere uygulanmasıyla elde edilen verilerden yola çıkılarak, Prof. Dr. Sirel Karakaş tarafından yürütülen bu araştırmanın sonucuna göre, pek çok zihinsel işlevin tam olarak gelişmesi için ortaokul eğitimi de yeterli değildir; çocukların en az lise düzeyinde eğitim alması gerekmektedir. Ortaokul eğitimi bile verilmeden çocukların zihinsel işleyişini belli bir biçimde koşullandıran mesleki yönlendirme, zihinsel gelişimin belli bir düzeyde durdurulup dondurulması ve gelişiminin tamamlanamaması demektir. Zihinsel gelişimi durdurulmuş, yaratıcı esnekliği yok edilmiş bireylerle toplum tek tip insanların oluştuğu bir yığın haline döner.

BİLNOT bir nöropsikolojik test bataryası olduğundan, nörolojik bilimlerde yürütülen temel ve uygulamalı araştırmalarda ve klinik uygulamalarda da temel araç olarak kullanılabilir. Örneğin, ülkemizde son yıllarda hızla gelişme gösteren bir klinik uygulama da epilepsi cerrahisidir. Bu uygulama, diğer tedavi yöntemlerine cevap vermeyen vakalarda beyindeki epileptik faaliyeti doğuran kısmın cerrahi yolla etkisiz hale getirilmesini içermektedir. Ancak, böylesine radikal bir çözüme gitmeden önce hastanın, söz konusu alanla ilgili bilişsel/zihinsel özelliği ayrıntılı olarak incelenmeli ve ölçülmelidir. Bu ölçüm gerçekten çok önemlidir. Zira, hastanın öğrenme ve bellek puanı çok düşükse bu özelliklerden sorumlu alan etkisiz hale getirildikten sonra hastanın durumu ne olacaktır? Ameliyat kararını hekim bu durumda bir kere daha gözden geçirecektir. Aynı şekilde, tedavinin bilişsel/zihinsel özelliklere yaptığı etki ameliyat sonrası rehabilitasyon programının düzenlenmesi ve tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi bakımından da çok önemlidir. Bütün bunlara göre epilepsi hastalarının bilişsel fonksiyonlarını ameliyat-öncesi ve ameliyat-sonrası aşamalarının izlenmesi önemlidir. Bu tür izlemeler ise, BİLNOT Bataryası ve benzeri ölçme araçlarıyla yapılabilir.

BİLNOT Bataryasındaki testler gibi standardizasyonu yapılmış yeni ölçme araçları ülkemizde de zaman içinde çoğalacak; böylece hemen her konuda insanı anlamaya yönelik sorulara yanıt bulunmuş olacaktır.

Gülgün Akbaba

Konu Danışmanı: Sirel Karakaş
Prof. Dr. H.Ü. Deneysel Psikoloji Ana Bilim Dalı

Kaynaklar

BEDAM'dan Entegratif Nörofizyolojiye Doğru, TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu Beyin Dinamiği Araştırma Grubu Konferansı, Ankara, 9 Ekim 1997.

Karakaş, S. "Zihin Gelişimi İçin Sekiz Yıl da Yetmez", *Milliyet* Entellektüel Bakış, 15 Ağustos 1997.

Karakaş, S. H.Ü. "Psikoloji Bölümü Bilişsel Psikofizyoloji Laboratuvarı: Prof. DR. Sirel Karakaş'la Söyleşi", *Türk Psikoloji Bülteni*, 2 (5), 94-99, 1996.

Karakaş S., Eski, R., Başar, E. "Türk Kültürü İçin Standardizasyonu Yapılmış Nöropsikolojik Testler Topluluğu: BİLNOT Bataryası", *XI. Ulusal Nöroloji Kongresi Kitabı*, İstanbul, 1996.

İŞE İNANARAK BAŞLADIK...

VE BUGÜN

BEKO OLARAK 38 AYRI ÜLKEDEYİZ...

HER ZAMAN İNSANA DEĞER VERDİK...

VE ŞİMDİ

BEKO MARKASI İLE

MİLYONLARCA İNSANIN HİZMETİNDEYİZ...



DÜNYA EKONOMİSİNE

TÜRKİYE'DEN "BİR DÜNYA MARKASI"

KAZANDIRMANIN GURURUNU

HEP BİRLİKTE YAŞIYORUZ.

GÜZEL SANATLAR / BATES

www.bekoticaret.com.tr

BEKO
Bir dünya markası

Hayvanlar Dünyasının Başdöndürücü Şekilleri

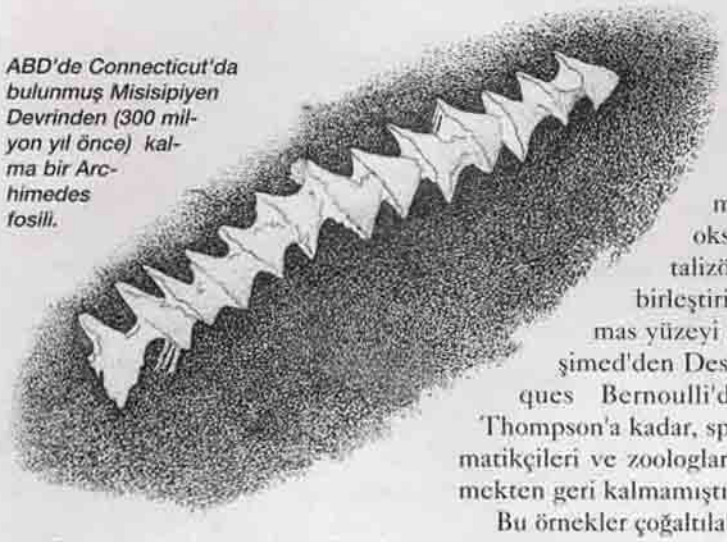
Sarmal ve Spiraller

Bir salyangozun kabuğuyla bir galaksinin aynı geometrik kurala uymasına ne dersiniz? Nasıl oluyor da ikisi de spiral biçiminde olabiliyor? Köpekbalığının bağırsak iç zarı kıvrımlarının spiral biçiminde dizilmesi, sindirilmekte olan besinin geçişini yavaşlatmak içindir. Peki ama, New Mexico yarasalarının spiraller çizerek uçmasını nasıl açıklayacağız? Doğadaki diğer spiral ve sarmallar sizi şaşırtabilir: Güneş'in manyetik alanı, gökadalar, bulutsular, içkulak salyangozu, göbek kordonu, parmak izleri, mamutların dişleri, fillerin hortumları, domuzların penisi, bazı örümceklerin ağları, eşekarılarının topluca uçarken çizdikleri yol, bazı keçilerin boynuzları, ayçiçeğinin ortası, bazı fosiller, fizikde maddenin en küçük parçalarının (partiküller) hızlı ve serbest haldeyken çizdikleri yol... spiral biçimindedir. Asma filizleri, sarmaşıklar, bazı mikroplar, bazı yaprakların dal etrafında dizilişi ve canlıların kalıtım molekülü DNA... ise sarmal biçimini yeğlemiştir. Doğa, atomlardan canlılara, fosillerden gökadalara kadar spiral ve sarmal çizmeyi seviyor kuşkusuz.

GEOMETRİDE çok iyi bilinen bazı garip eğrilere doğada da rastlarız. Bunun en iyi örneklerinden olan helis ve spiraller, Pline formülüne uyarlar: "*Magna ludentis naturae varietas*" (Doğada büyüktür oyunların çeşitliliği!) Spiral biçimi moleküllerden tutun, dev boyutlu bulutsu (nebula) ve gökadalara (galaksi) ve ikisi ortasında bir sigaranın lüle lüle olmuş dumanlarına kadar, doğadaki her spiral veya sarmal (helis) başımızı döndürür.



Üstte Capra falconeri, aşağıda Sicilya Girgentana keçisi. Her ikisinin de boynuzları eşit açılı spiral ve aynı zamanda helikoit biçiminde



ABD'de Connecticut'da bulunmuş Misisipiyen Devrinden (300 milyon yıl önce) kalma bir Archimedes fosili.

Nerede son bulur doğada spiral avlayışımız? Ulysse sondasının gösterdiğine göre, Güneş'in manyetik alanı spiral biçimindedir. 80 000 tür yumuşakçanın çoğu spiral biçimini almıştır. Peki ya dişbudak veya akağaç kurumuş meyvelerinin, dallarından koptuktan sonra yere helisler çizerek inmesine ne dersiniz? İç kulağımızdaki salyangoz biçimi organ (koklea), işitmemizi sağlamak için spiral biçiminde olmaya mecbur muydu?

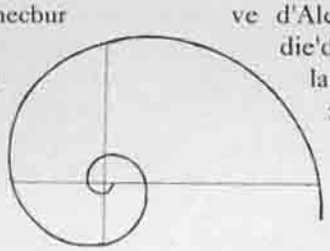
İçkulak salyangozu kendi üstüne bükülmüş çifte rampalı bir tüneldir; spiral biçimi deniz kabuklarını andırır. Bunun için ona içkulak salyangozu denmiştir. Bu eğrinin orta rampası, "taban zarı" (bazilar membran) denilen bir zarla örtülmüştür; bu zarın üstünde kirpikli işitme hücreleri bulunur; bunlar hava titreşimlerini ses olarak algılamaya yardımcı olurlar.

Göbek kordonumuz, sert olmadıkları zaman saçlarımız ve parmak izlerimiz spiral biçimindedir. Mamutların dişleri ve fillerin hortumları spiral oluşturur. Cennet kuşlarının kuyruklarının ucundaki o güzelim mavi tüy yığınları bir spiral üzerine dizilmiş gibidir. Kuzey Kutbu'nda yaşayan deniz gergedanının erkeğinde, ağzın solundan 3 m uzunlukta spiral biçimi bir diş çıkar; dişiler için yapılan kavgalar sırasında hayvan bunu kılıç olarak kullanır.

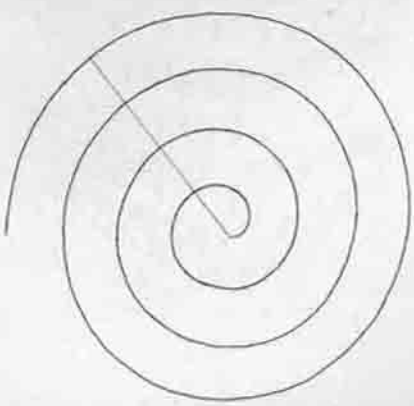
Kimyada son zamanlarda adı duyulan yeni spiraller vardır; örneğin Belusov-Zabotinski tepkimelerinde, basınç altında çıkan CO2, sıcaklık farklarından dolayı mükemmel spiraller çizer. Bir başka örnek: Karbon monoksitle oksijen bir katalizör aracılığıyla birleştirildiğinde temas yüzeyi spiraldir. Arşimed'den Descartes'a, Jacques Bernoulli'den D'Arcy Thompson'a kadar, spiraller matematikçileri ve zoologları meşgul etmekten geri kalmamıştır.

Bu örnekler çoğaltılabilir. Okurlarına biçim (morfoloji) konusunda uyanık olmayı öğretmiş olan D'Arcy Thompson'un verdiği bir örneği alalım: Erkek domuzun penisi önce sağa ve sonra sola dönen bir burgu biçimindedir; cinsel birleşme sırasında erkek, burgu biçimi penisini, birçok memelinin aksine, dölyatağından içeri sokar ve spermi dölyatağına akıtır.

Şimdi sıra helisin ve çeşitli spirallerin geometrisine gelmiştir. Diderot ve d'Alembert, Encyclopédie'de spirali şöyle tanımlarlar: "Spiral, merkezinden sürekli uzaklaşan ve merkezi etrafında birçok kere dönen bir eğridir." D'Arcy Thompson'a göre spiral, bir noktadan başlayan ve bu noktadan uzaklaştıkça eğriliği azalan bir eğridir. Bu tanımla D'Arcy, vidayı dışlamıştır: "Vida, silindirik bir helis olup değişken bir eğriliğe sahip değildir. Bu nedenle tırmanan bitkiler matematik anlamda spiral değildir... " Tırmanan bitkiler (asma filizi, sarmaşık vb) helis çizmektedir (bir teli bir silindir etrafına sararsanız bir helis elde edersiniz).

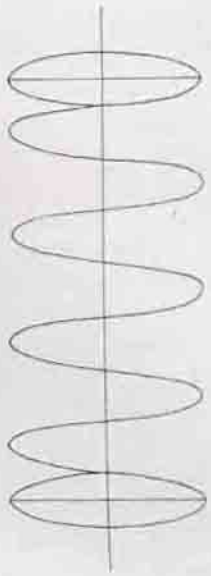


Eşit açılı veya logaritmik spiral.



Arşimed spirali

Yandaki şekilde bir helis görüyorsunuz. Helis, bir silindirin etrafına bir tel sarmakla elde edilir. Helisin, spiralden farklı olarak, başlangıç noktası yoktur ve eğriliği sabittir. Bu formun en ünlü yapay uygulaması yaylar, günlük yaşamda karşılaştığımız pek çok alet edevatın kaçınılmaz bileşenidir.



Spirali ilk tanımlayan Arşimed oldu. Arşimed spirali tekbiçimlidir (üniform). Bir geminin güvertesi üzerinde, kendi üzerine tek kat sarılmış bir halat bir Arşimed spirali çizer. Arşimed, kendi adıyla anılan spirali bir hareket yardımıyla tanımlamıştır: Bir nokta etrafında sabit bir açısal hızla dönmekte olan bir doğrunun üzerinde sabit bir hızla hareket etmekte olan bir nokta, Arşimed spirali çizer (buna en iyi örnek, bir saatin yelkovanı üzerinde yürümekte olan bir böcektir; yelkovan dairesel, böcekse doğrusal bir hareket yapar; böceğin kâğıt üzerindeki izdüşümü bir Arşimed spiralidir). Bu spiralin sarımları birbirinden eşit uzaklıktadır; bir başka deyişle spiralin yarıçapı, aritmetik dizi (örneğin a+2a+3a+4a+...+na) olarak büyür.

İkinci tip spiral 1638'de Descartes tarafından bulunmuştur; Descartes bu buluşunu Mersenne'e açmıştır. Buna logaritmik ya da eşit açılı (equiangular) spiral denmektedir (Eşit açılı denmesinin nedeni merkezden geçen herhangi bir doğrunun, eğrinin bütün sarımlarını eşit açıyla kesmesidir). Bu spiralde, spiralin sarımları (halkaları) arasındaki uzaklık ve spiral yarıçapı geometrik dizi (örneğin a+2a+4a+8a+16a+...) olarak büyür. Deniz hayvanlarından Nautilus'un kavkısı (yumuşakçaların kalsiyum karbonat bileşimindeki sert kabuğu) tam bir logaritmik spiral çizer. Nautilus'un sarımları arasındaki uzaklık her keresinde sabit bir faktörle çarpı-

larak artar (örneğin 1,2,4,8,16... veya 1,3,9,27,81...). Nautilus'un kabuğundaki odaların hepsi biçimce birbirine benzer; fakat geometrik dizi yapacak şekilde giderek genişler. Bu kabuk, deniz suyunda erimiş kalsiyum karbonatın birikmesiyle oluşmuştur (kalsiyum karbonat nasıl oluyor da bu kadar düzenli bir geometrik şekle uyacak şekilde birikebiliyor?).

Şimdi, eşit açılı (logaritmik) spiral çizen bir başka hayvandan söz edeceğiz: tabaksalyangozu (yassı tatlısu salyangozu, planorb). Bu yassı salyangoz (*Planorbis planorbis*) kıvrıla kıvrıla tam bir eşit açılı spiral çizmiştir. Avrupa'daki epeire örümceklerinin ağı da logaritmik spiral biçimindedir. Matematikçi Jacques Bernoulli, logaritmik spirale spira mirabilis adını vermiş, mezar taşına bu spiralin çizilmesini ve şu lâtince sözlerin yazılmasını istemiştir: "*Eadem mutato resurgo*" (Kendimin aynısı olarak canlanacağım).

1666'da Fransız Bilimler Akademisi'ne seçilen doktor, bilgin ve mimar Claude Perrault, hızla bir grup doktor ve anatomistin lideri durumuna geldi. Bu grup, hayvanların içini açıp organlarını incelemek (disseksiyon) sevdasına kapılmıştı. XVII. yüzyıl, insan ve hayvan anatomisine tutkundu. Descartes, dana ve koyunlar üzerinde deneyler yaptı. Bossuet ve Huet en ufak bir hijyen önlemi almadan kadavralar açardı. 1668'de bu disseksiyon çılgınlığı kraliyet kütüphanesine kadar uzandı; büyük bir bilgiçlikle ayı, kirpi, sansar, kunduz... ve köpekbalığının içini açarak incelediler. Bu, köpekbalıkları üzerindeki ilk incelemedir.Bu balığın deniz tilkisi (aliopas) denilen türünün bağırsakları içinde helikoit (az rastlanan helis benzeri bir geometrik şekil) biçiminde kapaklar buldular. Bu kapaklar sindirilmekte olan besinin bağırsaklardan geçişini yavaşlatıyor, böylece hayvan yuttuğu büyük canlıları da rahatlıkla sindirebiliyordu.



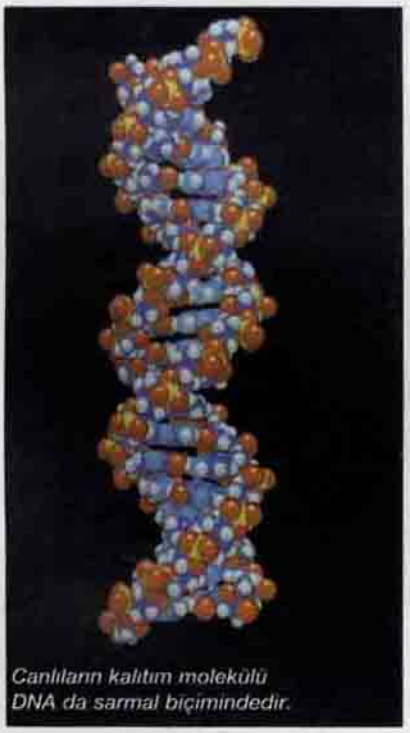
Üstte erkek domuzun penisi. Altta bu penisin ucunun burgu şeklinde oluşu görülüyor.

Bu helikoit biçimi kapakların dış çevresi bağırsak çeperine dayanır.

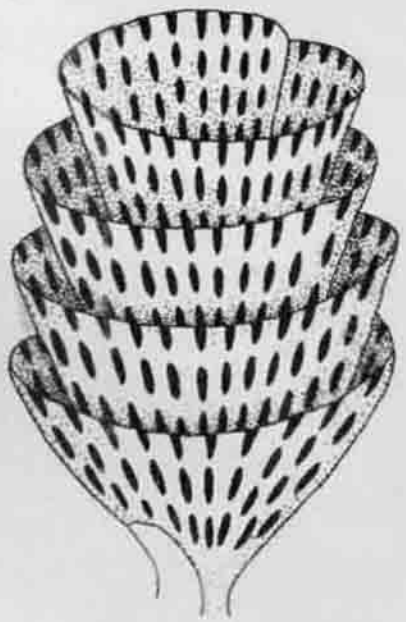
Köpekbalığı ve kedibalığının (vatoz) bağırsakları, mimarinin en karmaşık uygulamalarından birine model oluşturmuştur: Döner merdivenler. Köpekbalığı bağırsağındaki bu helikoit kapaklar, döner merdiven biçimindedir. Paris Gözlemevi'nin döner merdiveni bir mimarlık harikası olup taş yontmanın (stereotomi) ve köpekbalığı bağırsağından esinlenen bir geometrinin başyapıtıdır. Bu döner merdivenin diğerlerinden farkı, basamaklara dayanak olan bir eksen (çekirdek) içermemesidir; buna "çekirdeksiz döner merdiven" adı verilmiştir. Mimarlıkta burma sütunlarda da helis geometrisi vardır.

Araştırmalar, diğer türlerde de helikoit barsak olabileceğini gösterdi. Kedibalığı bağırsağındaki helikoit kapakların bir özelliği, bunların, ortalarındaki "kolümel" denen bir eksenden destek almalarıdır. Bu kapakların da görevi besinlerin barsaktan geçişini yavaşlatmaktır. Helikoit kapakların bağırsağın besin emme yüzeyini 3-6 kat genişlettiği, J.T. Parker tarafından hesaplanmıştır.

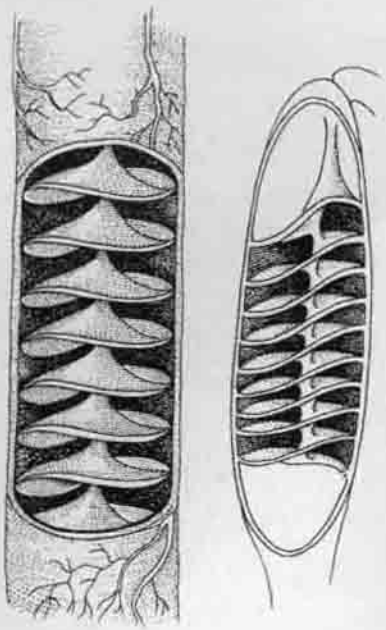
D'Arcy Thompson kitabının, "Boynuzların, Dişlerin ve Savunma



Canlıların kalıtım molekülü DNA da sarmal biçimindedir.



Sonsuz bir vidaya benzemesinden ötürü Archimedes adı verilen spiral biçiminde yosun hayvancığı (Bryozoa).



Solda köpekbalığının, sağda kedibalığının helikoit biçiminde bağırsak kapakları: Valvules spirales.

Dişlerinin Biçimleri" adlı bölümünde, helikoit ile eşit açılı spiralin bir arada oluşunu uzun uzadıya anlatır ve dağkeçisinin boynuzlarının incelenmesi ile bu iki şeklin bir arada olabileceğinin kanıtlanabileceğini yazar. Logaritmik spiral, düzlem üzerinde çizilir; Nautilus'un biçimi böyledir. Buna karşı koyun ve keçi boynuzları logaritmik spirale tam uymakla birlikte, uzayda bir koni üzerine sarılmış bir helikoit şeklinde yükselir. Logaritmik spiral biçimi boynuzlar ölü dokulardır; üzerlerindeki "büyüme çizgileri" zaman içinde birbirini izleyen biçim ve boyutlara karşılıktır.

Halkalı solucanların yarısından fazlasını oluşturan Poliketler (Çok kıllılar)'dan *Spirographia spallanzani* solucanı, zarif bir şekilde ışıklandırılmış harika bir logaritmik spiral çizer. Bu solucanlar, elektrikle donatılmış bir eğrelti otuna benzer. Bu solucanın her halkasında bir çift ayak benzeri organ (parapod) bulunur; bu organlar kürek veya çıkıntı biçimindedir.

Spirographis'in parapodları içinde kan damarları vardır; hayvan parapodlarla hem gaz değişimi yapar, hem de yürür. Bu solucanlar erdişidir (hermafrodit); fakat salyangozlar gibi, iki birey cinsel birleşme yaparak birbirini döller. Cinsel birleşme sırasında iki spiral iç içe geçerek girişik bir desen oluşturur.

Logaritmik spiralin helikoit yaparak çok güzel ve zarif bir biçimde yükselişine en iyi örnek, *Capra falconeri* türü keçilerin boynuzlarıdır. Orta Asya ve Pakistan'ın yüksek dağlarında yaşayan bu keçilerin erkekleri gri-turuncu renkte olup 1.80 m boyunda, 1 m yüksekliğinde ve 110 kg ağırlığındadır. Ne yazık ki nesli tükenmek üzeredir. Sicilya'nın Girgentana keçilerinin birbirine paralel bir çift helikoit boynuzu vardır; ancak yeterli süt yapamadığından soyu tükenmiştir.

Keçilerin boynuzları helis ve spirali öğretmek için mükemmel birer örnektir. Boynuzlar, gergedan ve deniz gergedanı dışında çifttir; sol ve sağ boynuzlar aynı yönde dönmez; birbirlerinin ayna hayali ya da sol veya sağ el eldivenleri gibidirler; üstüste çakıştırılamazlar. Keçi nasıl oluyor da geometri biliyormuşçasına boynuz çıkarıyor; bu, insanda merak uyandırmaktadır.



Spirograf (Spirographis spallanzani). Akdeniz'de yaşayan bu deniz hayvanı eşit açılı bir spiral biçimindedir.

Şimdi bir de tek bir organın değil, çok sayıda bireyin bir araya gelerek spiral biçimini aldığını düşünün; merakınız daha çok artacaktır. İşte bir örnek:

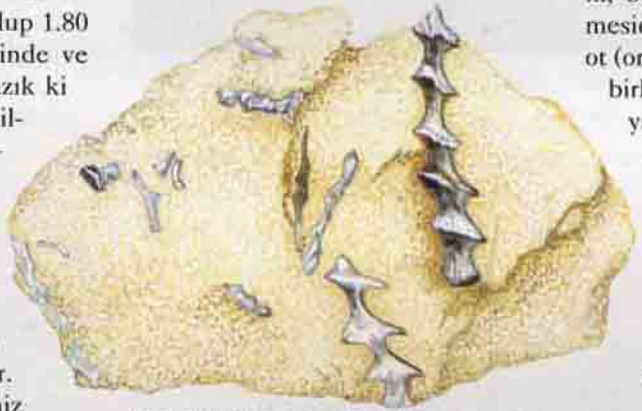
ABD'de New Mexico eyaletindeki Carlbad kalker mağaralarında uyuyan "Meksika sütunu" türünden binlerce yarasa, her sabah mağaralardan çıkar ve birbirlerine tutunarak oluşturdukları, daima sağa dönen, dev bir spiral biçiminde uçarlar. Bu spiralin neden sağa dönük olduğu hakkında hiçbir açıklama oluşturulamamıştır. Eşekarıları, salyangoz kabuğunu andırır bir spiral biçiminde bir araya gelerek uçarlar. *Polybioides raphisgastra* arısı yuvasındaki yumurtaları spiral biçiminde dizer (kim hayvanlar matematik bilmiyor diyebilir!?).

Fosiller üzerine bir kitaba bakarsanız bir çok helis ve spiral biçimleri görürsünüz. Bunlardan *Archimedes* adlı fosil eskiçağlarda ırmaklardan alınan suyu yükseltmek için kullanılmış olan sonsuz vidaya çok benzer. Bir silindirin etrafına düzenli aralarla bir tel sarın; bir helis elde edersiniz; işte *Archimedes* tam bu şekildedir. *Archimedes*, Karbonifer döneminde (300 milyon yıl önce) dünyamız okyanuslarında yaşamış, 5-7 mm boyunda çok garip bir melez canlıdır.

Archimedes her şeyden önce bir yosunsu hayvancıktır (Bryozoa); bugünkü *Fenestellae* türlerine benzer. Bu hayvanlar tomurcuklanma yoluyla hızla çoğalır ve dev boyutlarda koloniler oluşturur. Bu koloniler yapraksı ve dallı budaklıdır; kara yosunlarına benzerler; bu nedenle bunlara yosunsu hayvancık denmiştir (bryon, eski Yunanca'da yosun demekti). Kolonideki her bireyin tepesinde dokunaçlı bir sorguç (lofofor) vardır; bununla küçük hayvanları avlarlar.

Archimedes'in bir başka ilginç yanı, bir yosunla ortak yaşam sürdürmesidir; fakat *Archimedes* bir sembiot (ortak yaşamcı) değildir; çünkü bu birliktelik, likenlerde olduğu gibi yaşamsal rol oynamaz. *Archimedes* ve yosun ayrılsalar da yaşamayı sürdürürler. Bu tip ortak yaşama sembiyoz değil, konsorsiyum (ortaklık) denir.

Doğa, canlıların biçimlerini oluştururken çok katı geometri kurallarına uymaktadır.

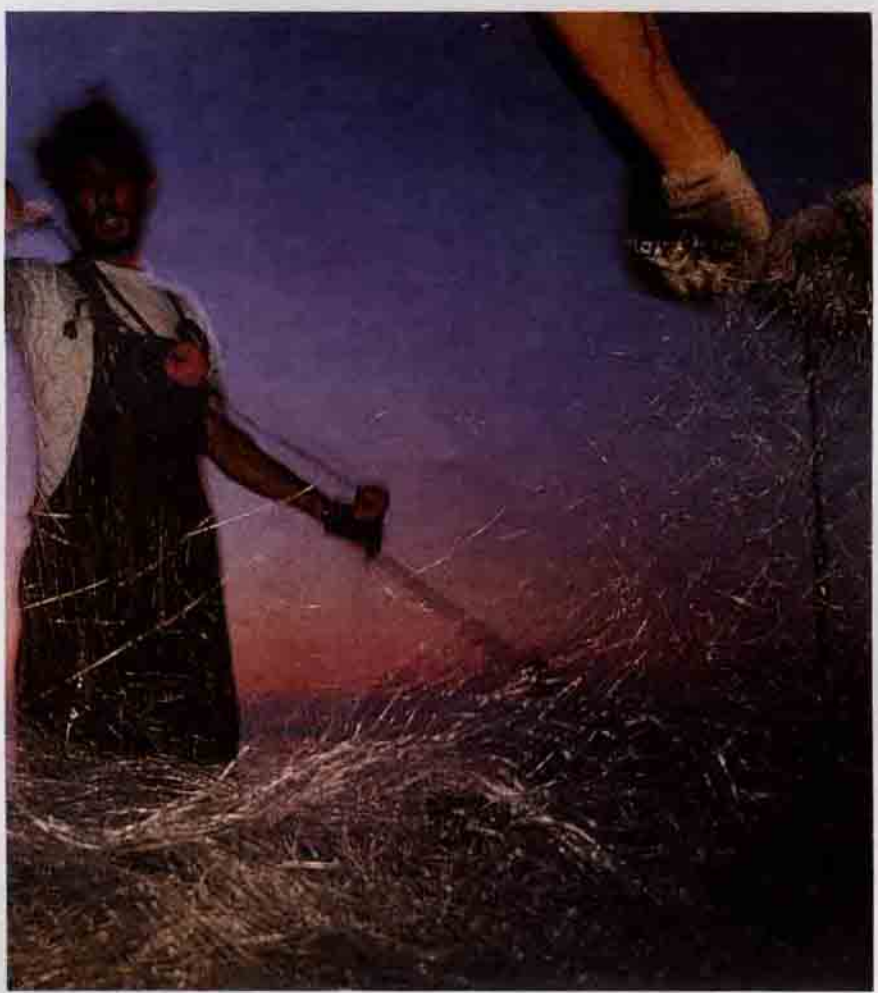


Karbonifer Çağı denizlerinde yaşamış olan Archimedes negligens fosili. Bu canlı, bir yosun hayvancığı ile bir yosundan oluşmuştu.

Deligeorges, S.,
La Recherche, Ocak 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Değişen Ekolojik Sistemiyle Sevda Türküleri Yerine Ağıtlar Yakan...

Karadeniz



"Şafak vakti balığa çıkmak için hazırlık yapan Karadenizli balıkçıları izlerken, denizin derinliklerine anılarını anlatan teknelerin de fısıltılarını duyuyorum. Yorgunluklarını unutup, günün ilk ışıklarıyla denize yelken açan bu insanların dudaklarında deniz türküleri var... Denize atılan ağlar, suların derinliklerinde görevlerini yapıyor... Etrafta dalga sesleri ve bizler için kararmayı bekleyen yemyeşil çaylıklar... Suların yosunlu kayalarla yaşadığı aşk nefesimi kesiyor. Deniz yükselmiş ve sevdiğine kavuşmuş. Dalgalar, yürek çırpıntısı gibi soluk soluğa, en uzaktaki çakıla bile sevda türküleri söylüyor... Hem balıkçılar, hem Karadeniz sevda türküleri söylüyor.

KARADENİZ VE NEWTON. Bu iki ad bundan yaklaşık üç yüz yıl önce ortak bir noktada buluşmuşlardı: Argos Gemisi'nde.

Dindar Sir Isaac Newton yaşamının son yıllarını İncil'in tarihsel doğruluğunu kanıtlamak için geçirmiş ve bu nedenle sürekli olarak gökbilimden yararlanmanın yollarını sorgulamıştı. Yaptığı çalışmalarla her geçen gün ün kazanan Newton, sanki aralarında doğru bir orantı varmış gibi bu ünle birlikte daha da dindarlaşmıştı. Öldüğünde ardında her biri binlerce sayfalık çalışmaları bırakmıştı. Bunların büyük bir bölümü teoloji ve kronolojiye ait, kendi el yazması metinlerdi. İşte bu kronolojisinde Newton, temel olay olarak Argonotların efsanevi yolculuğunu göstermişti; yani bir anlamda o yolculuğun hedefi Karadeniz'i.

Dünyanın sayılı büyük bilim adamlarından biri olarak nitelendirilen Newton, dünya kronolojisinin büyük yapısını efsanevi bir serüvenin tarihi üzerine kurmuştu. Bilimsel içerikli bu kronolojisine de hiç duraksamadan, bir kaynak noktası olarak "Altın Post" efsanesini seçmişti. Iason ve elli kişilik ekibinin, Argos Gemisiyle yaptığı bu olağanüstü yolculukta hedef Karadeniz'de, Gürcistan yani Kolkhis ülkesinde bulunan ve bir ejderhanın bekçiliğini yaptığı Altın Post'u ele geçirmekti. Efsane boyunca Karadeniz önemli bir sorundu Argonotlar için. Hele mavi kayalardan geçiş tam anlamıyla bir kâbustu; çünkü, Karadeniz'in girişinde bulunan bu mavi kayalar bir birleşip bir ayrılıyor ve bu sırada arada ne varsa paramparça ediyorlardı. Üstüne üstlük, kayaların üstündeki yoğun sis tabakası yüzünden de çarpışmalar birdenbire oluyordu.

Derler ki Argos gemicileri bu sorunu bir şekilde çözümleyerek hedeflerine ulaştılar; oysa Karadeniz aradan geçen yüzyılların sonunda içine düştüğü çevresel sorunları bir türlü çözemiyor.

İklimsel değişmeler, nehirlerle taşınan kirleticiler, nüfusun yoğunluğu, artan kentleşme, enerji üretimi, ağır endüstrilere bağlı olarak ortaya çıkan hava ve su kirlenmeleri, yoğun tarım ve akvakültür, balık stoklarının aşırı tüketilmesi, yüzey balıklarının aşırı avlanması, deniz trafiği ve liman etkinliklerinin bolluğu, suyun, sedimentlerin, organizmaların ve besinlerin tehlikeli madde-

lerle kirlenmesi, denize petrol veya mazot karışması, kıyılardaki yapılaşma, dip taramaları... Bütün bunların etkisiyle, Osmanlıların bir zamanlar 'hafif ve masum bir bakire' olarak nitelendirdikleri Karadeniz, tüm masumiyetini yitirdi, dünya denizleri içerisinde çevresel sorunları en yoğun yaşayan denizlerden biri haline geldi.

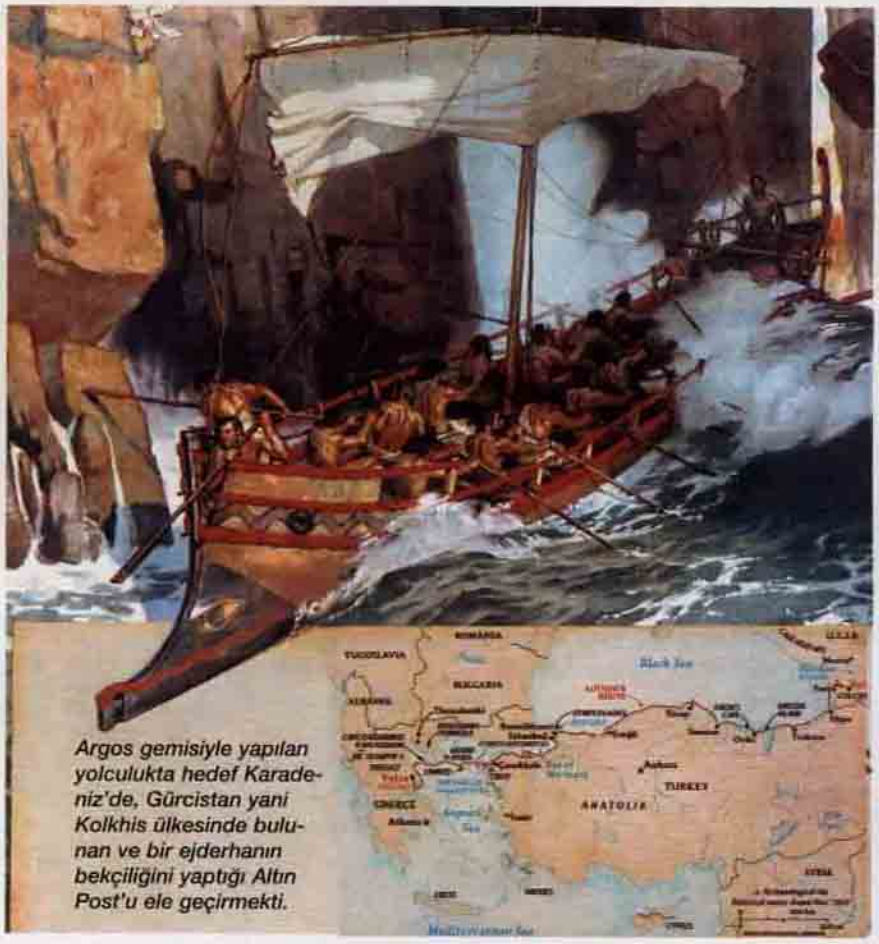
Karadeniz'de yaşanan bu çevre sorunu balıkçılığa ağır bir darbe indirdi; ama bu darbe balıkçılıkla sınırlı kalmadı; özellikle Rusya, Ukrayna, Romanya ve Bulgaristan kıyılarında turizmi de olumsuz yönde etkiledi; öyle ki, bu kıyılarda deniz suyunun hijyenik olmadığı gerekçesiyle insanların denizde yüzmeleri bile yasaklandı.

Ortada bilinen somut bir gerçek var: Etrafı karalarla çevrili bütün denizler artan bir ivmeyle kirleniyorlar. Karadeniz de dünyanın etrafı karalarla çevrili, en büyük bir denizi; ister istemez o da her geçen günle birlikte kirleniyor.

Karadeniz Laboratuvarı

Karadeniz, haritada görüldüğü gibi yarı kurak bir iklim bölgesinde bulunmakta. Batısında Bulgaristan ve Romanya, kuzeyinde Ukrayna, doğusunda Rusya Federasyonu ve Gürcistan, güneyinde de Türkiye. Aslında görünürde onu kuşatan yalnızca 6 ülke olmasına karşın Karadeniz havzasında 16 ülke daha var; bu toplam, denizin yaklaşık beş katı kadar büyüklükte bir alanı kapsıyor; dolayısıyla buralarda yaşayan insanlar tüm kirlilik ve pisliklerini Karadeniz'e aktarıyorlar. Özellikle de Karadeniz çanağının kuzeybatısı bu olumsuz insan etkinliklerinin en yoğun yaşandığı yer. Nasıl olmasın ki? Karadeniz'in havzasında yaşayan toplam 171 milyon insanın 81 milyonu bu dediğimiz yerde yani Tuna nehri çanağında yaşıyor. Bu yüzden Tuna da, suyunu akıttığı bu denizi kirleten en önemli etken haline gelmiş durumda.

Karadeniz bu çevresel sorunları yaşarken yakın bir zamana değin, havzada bulunan ülkeler kirlenmeyi önleme konusunda ortak bir politika etrafında birleşmemişlerdi. Ancak, 1992 yılında Barselona Kongresi'nde, konu gündeme geldi. Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya Federasyonu, Türkiye ve Ukrayna tarafından Karadeniz'in korunmasına yönelik yasal bir



Argos gemisiyle yapılan yolculukta hedef Karadeniz'de, Gürcistan yani Kolkhis ülkesinde bulunan ve bir ejderhanın bekçiliğini yaptığı Altın Post'u ele geçirmekti.

antlaşma imzalanabildi: Karadeniz'in Korunması Antlaşması.

The Global Environment Facility (GEF) de Dünya Bankası'nca desteklenen bir kuruluştu; bölgedeki ülkelerin bu antlaşmayı uygulamaları konusunda bir hareket planının oluşturulmasına yardımcı oldu. Nisan 1993'te, ortak bir politik deklarasyon, Odessa Deklarasyonu, Karadeniz Kongresi'nde altı ülkenin çevre bakanlarınca verildi. Deklarasyonda, kirleticilerin denetim altına alınması, restorasyon için ayrıntılı ve geniş bir plan oluşturulması, canlı doğal kaynakların korunması ve yönetimi gibi konular ele alınıyordu. Ayrıca, Karadeniz'in çevresel yönetimine ilişkin bir proje GEF tarafından onaylandı. Bu proje,



çevresel düzenlemeler için, örneğin, lağım iyileştirme çalışmaları türünden henüz bitirilmemiş olan ve kirlenmenin denetimine yönelik önemli projelerin tamamlanması için, atılacak adımların çevresel değerlendirmelerine, ön yatırımlar, fizibilite çalışmaları ve acil durum yatırımlarına, kısa sürede, gereken desteği sağlayabilecek.

Karadeniz'le doğrudan ilgili bir başka antlaşma da 1985'te ilgili 8 ülke tarafından imzalanmıştı. Bu antlaşma, Bükreş Deklarasyonu'ydu ve kapsamında Tuna nehri su kalitesi verileri toplanmış ve konuyla ilgili bilgi alışverişi yapılmıştı. Deklarasyona göre, Tuna nehri Karadeniz'i kirleten etkenlerin ve kaynakların başında geliyordu. Havzasındaki kirliliğin denetim altına alınması çok önemliydi. Deklarasyonu Tuna nehri kıyısındaki devletler Şubat 1991'de oluşturdular. Bu deklarasyon, Tuna nehrinin korunması, yönetimi ve tüm havzada ekolojik bir uzlaşma sağlayan antlaşmayı içeriyordu. Bunu Haziran 1994'te Sofya'da imzaladılar.

1959 yılında ise, Türkiye'nin imzalamadığı, ancak, Bulgaristan, Romanya ve eski Sovyetler Birliği tarafından

imzalanan antlaşma, Karadeniz'de yapılan balıkçılık etkinliklerini düzenlemeye yönelikti.

Burada sözü geçen antlaşmaların yanı sıra Karadeniz'le ilgili öteki bütün çalışmalar, kongreler, projeler; deniz kirliliğinin nedenleri, türü, miktarı ve etkileri hakkında bir bilgi birikimini ortaya koyuyor. Karadeniz'den öğrenilenler, dünyanın başka benzer denizlerini korumakta bizlere yol gösterici bir nitelik taşıyor. Sanki Karadeniz, Prof. Dr. Ümit Ünlüata'nın deyişiyle, dengeye ulaşmamış bir ekosistem üzerindeki insan kaynaklı etkilerin, atmosferik ve iklimsel değişikliklerin etkilerini araştırma konusunda uygun bir laboratuvar oluşturuyor. İşte bu noktayı göz önünde bulundurarak biz de bu yazıda Karadeniz'deki fiziksel, kimyasal, biyolojik çevre ve balıkçılık hakkında ayrıntılara pek inmeden özetleyici bir irdelemede bulunacağız.

Fiziksel ve Kimyasal Çevre

Karadeniz, fiziksel ve kimyasal çevre olarak hem zamanda, hem de mekânda süregelen (düşey ve yatay olarak) durum değişmeleriyle karakterize edilen bir deniz. Tablo I'de de görüldüğü gibi birtakım özellikler bir araya gelerek yaptıkları ortak etkilerle Karadeniz'deki yaşamı olumsuz yönde etkileyen sonuçlar doğurmaktadır. Özellik-



le, Karadeniz'in kuzeybatısına boşalan büyük nehirler nedeniyle yüzey sularının tuzluluğu düşüktür. Örneğin, 1940'lardan beri Karadeniz'in kuzeybatı bölgesinde yüzey suları tuzluluğu binde 0,2-0,3'tür. Bu oran Dinyeper ve Dinyester nehirleri ağzında binde 2-2,5 olarak ölçülmüştür. Öte yandan, İstanbul Boğazı'nın alt akıntısı Karadeniz'e tuzlu Akdeniz suları taşır. Bu sular yüzey sularından daha yoğun olduğu için derinlere çökerek Karadeniz'in dip sularını oluşturur. Karadeniz'de 200 m'den derin olan yerlerin tuzluluğu ise binde 22 dolaylarındadır. Karadeniz'de yüzey suyu tabakası ile derin sular arasındaki tuzluluk farkından kaynaklanan yoğunluk farkı, mevsimsel soğumaların yol açtığı yoğunluk değişiklikleriyle de giderilemediğinden, bu iki su kütlesi birbiriyle karışmayan iki tabaka oluşturur. Yüzeydeki organik yükün fazlalığı ve düşey karışımın azlığı Karadeniz'in derin sularında oksijensiz bir ortam yaratmaktadır. Haloklin denilen bu kalıcı tuzluluk tabakalaşması Karadeniz'de, oksijenli ve oksijensiz kısımları birbirinden ayırır; derin su kütlesine oksijen karışmasını engeller. Bu durum Karadeniz'in dip kısımlarını canlı yaşamına olanak tanımayan, adeta ölü bir deniz haline getirmiştir.

Karadenizin kuzeybatı köşesine akan nehir suları 1970'e varmadan yılda 330-350 km³ ten 260 km³ e düşmüştür; bunun sonucu olarak Akdeniz'den Karadeniz'e su akışı artmıştır. 1970'lerde nehir sularındaki debi azalışı %7-11'idi. Bu azalış ve beraberinde getirdiği sediman yükünün azalması kıyısal erozyonla sonuçlanmış, özellikle Romanya kıyılarındaki plajlar yılda 12 metreye varan hızlı bir erozyona uğramıştır.

Karadeniz dünyadaki en büyük ve en fazla oksijensiz (anoksik) su içeren meromistik havzadır. Bugün Karadeniz suyunun yaklaşık %90'ı sürekli oksijensizdir. Ekosistem patolojisinin başlangıcı oksijensiz su kütlesinin artışı şeklinde olabilir. Karadeniz'de Ukrayna kıta sahanlığının %95'i ve Azak Denizi'nin tamamı hipoksiktir (derinlerde hidrojen sülfür fazlalığı). Bitkisel planktonların artışıyla oksijen eksikliği hızlanır. Ötrofikasyonla (gübrelenme) ilgili diğer olaylar, yüzeysel suların dibinde yaşam barındırmayan bölgeler oluşturmuştur. Havza olarak ve Karadeniz zemininde besin tuzlarının (nütrientler) arttığı saptanmıştır. Başlangıçta oligotrofik ya da hafifçe mezotrofik olan niteliğin mezotrofik ve ötrofik durumlara düştüğü görülmüştür.

Karadeniz Jeolojisi

Levent Özmen
Jeoloji Mühendisi

Geniş anlamda Karadeniz; Akdeniz havzasının, Alp kıvrım sistemine bağlı genç dağlarla kuşatılmış, oval biçimli iki havzadan meydana gelen bir bölmesi ve uzantısıdır. Ortalama derinlikleri 50 m olan İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile zayıf bir bağlantısı vardır. Doğu - Batı doğrultusunda maksimum 1200 km, genişliği 600 km ile 250 km arasında değişir. Kuzey'de sığ Kerç boğazı ile Azak denizine bağlanır. Yüzölçümü 459 064 km² dir.

Karadeniz minyatür bir okyanus özelliğindedir. Güneyde ve Kuzeyde yerkabuğunun iki büyük plakası arasındaki kıvrımlı dağlar kuşağı arasına gömülmüştür. Kıta sahanlığı -90 m derinliğe kadar inen hafif eğimli ve sığ düzlüklerdir. Balıkçılık açısından oldukça önemli olan bu alanlar Anadolu ve Kafkas kıyılarında oldukça dardır. Derinliği 16 metreyi aşmayan Azak Denizi tamamiyle kıta sahanlığı bölgesindedir. Kıta sahanlığının iç kesimlerinde ortalama derinliği 2000 m olan kıta yamacı bölgesi başlar. Temeli granitik kabuktan oluşur. Faylanma ve heyelanlarla meydana gelmiş yapılar gösteren ve üzeri türbidit çökelerle (özel kumtaşı çeşidi) oluşturmuş bir alandır. Bu alanın ardından derinlik farkının 200 m'yi aşmadığı ve 2000 m'den daha derin alanların oluşturduğu abisal düzlükler başlar.

Karadeniz üçüncü zaman sonlarında koşut havzalarla bağlantılı geniş ve sığ acısulu bir göl - deniz konumunda idi. Bu zamanın sonlarında başlayan ve dördüncü zamanda devam ederek günümüzde de süren tektonik hareketlerle bugünkü halini almıştır. Bazı bilim adamlarına göre Karadeniz çanağı giderek daralmış eski bir okyanusun kalıntısıdır. Diğer bir grup bilim adamı ise Karadeniz çanağının plaka hareketlerinin yolaçtığı sıkışmalar sonucunda torbalanmış, alttaki tortulları bazalta dönüşmüş bir çökelme alanı olduğu görüşünü benimserler. Diğer bir görüşe göre ise; çanağın eski yerindeki granitik kabuğun, parçalanarak yanlara açılması ile meydana gelmiş bir çukur olduğu inancı vardır. Kesin olarak bilinen Karadeniz'in bugünkü derinlik şartlarının son buzullaşma döneminde (yaklaşık 25 000 yıl önce) oluştuğudur. Bu jeolojik evrim sırasında Akdeniz suları üç kez Karadenize sokulmuştur. Son buzul çağında, Karadeniz havzasının akarsular tarafından yeterince beslenmemesi sonucunda, deniz 90 m kadar içerilere çekilmiştir. Bu dönemde halen varlığını sürdüren ve su altında kalan kanyonlar oluşmuştur. Daha sonra suların tekrar beslemeyi artırması ile şu andaki seviyenin 5 m üzerine çıkmış ve sonra da günümüzdeki halini almıştır.

Haliç ve İstanbul Boğazları girişi dip tortullarından elde edilen sedimantolojik ve paleontolojik veriler bu bölgenin oluşumu hakkında önemli sonuçları ortaya çıkarmıştır. Bu bölgelerdeki sondajlar sonucunda alınan 200 numunenin incelenmesi sonucunda; bu bölgedeki istifte üstten alta doğru ortam enerjisinin azaldığı gözlenmiştir. Buna karşılık, Haliç alanında karasaldan sınırlı su ortamına değişim ve acısu ortamının devamı gözlenmiştir. Karadeniz dip tortullarında yapılan incelemeler sonucunda ise; burasının tatlı su gölü olduğu ortaya çıkmıştır. Son buzul devrinde su seviyesindeki düşüşe paralel olarak gelişen akarsu buzul devrinin sona ermesi ve dünya ölçeğinde su seviyesinin yükselmesi ile birlikte Çanakkale Boğazı yoluyla Marmara Denizi alanını Akdeniz'e birleştirmiştir. Daha sonra deniz seviyesinin yükselmeye devam etmesi sonucu İstanbul Boğazı da açılarak boğazlar bugünkü halini almıştır. Karadeniz'in Akdeniz'e bağlanması olayının günümüzden 7000 yıl önce gerçekleşmiş olması; bu olaylara insanlığın tanıklık ettiği sonucunu ortaya koymaktadır.

Karadeniz'de miktar ve konsantrasyon olarak makro nütrientler önemli ölçüde artmıştır. Otuz yedi yıl içinde (1950-1987) Tuna nehrinin fosfor yükü 13 000'den 30 000 tona çıkmıştır. Aynı sürede azot yükü 143 000 tondan 740 000 tona yükselmiştir. Dinyester nehri ağızında nitrat konsantrasyonu 3, fosfat konsantrasyonu 7 kat artmıştır. Organik maddeler için de aynı durum söz konusudur. Karadeniz açıklarında bile maksimum nitrat konsantrasyonu 1960'tan beri 2-6 kat artmıştır. Her ne kadar besin tuzları deniz canlıları için temel gıda olsalar da, aşırı artış organik kirlenmelere yol açmakta ve bir dizi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin, yüzey sularındaki aşırı yük canlı yaşam için vazgeçilmez olan güneş ışınlarının derinlere sızmasını engellemektedir. Karadeniz'de derinlere ışık sızması uzun süreli olarak azalmıştır. Denizlerde saydamlık Secchi disk derinliği denilen bir ölçü ile verilir. Secchi disk 30 cm çapında, beyaz bir disktir. Bu disk, bir gözlemci tarafından denize yavaş yavaş sarkıtılır ve gözden kaybolduğu derinliğe Secchi disk derinliği adı verilir. Oldukça basit bir yöntem olmasına rağmen yaklaşık 100 yıldır Karadeniz'de ölçümler onunla yapılır. Ucuz bir yöntemdir de. Onunla uzun süreli ekosistem değişim çalışmalarında yararlı veriler elde edilmiştir. Karadeniz'in açık sularında Secchi disk derinliği 1960'larda 18-20 metre iken şimdilerde 6-10 metreye düşmüştür; hatta kıyı sularında bu değer nehirlerin getirdiği yükten ötürü 5 metreden daha azdır. Deniz suyunda ışık yayılımının azalması, ekonomik değeri bulunan sığ su yosunu *Phyllophora* stoklarında %95 azalmaya neden olmuştur.

Karadeniz'in derin sularında çökmeye ve parçalanmaya başlayan organik materyaller denizin 150-200 metreden daha derin kısımlarında ve toplam su hacminin %90'ında sürekli bir oksijensizlik durumunu ortaya çıkarmıştır. Bu oksijensiz koşullar altında organik maddeler, nitratlardaki ve özellikle de sülfatlardaki oksijen bağlarını kullanarak daha ileri aşamalarda parçalanmakta ve bundan sonraki kimyasal indirgenme hidrojen sülfür oluşumu ile sonuçlanmaktadır. Hidrojen sülfür, çürük yumurta kokusu ile kendini çabucak ele verir. Bu koku, dünya denizleri ve okyanuslarının derinliklerinde çalışarak para kazanan petrol işçilerine hiç de yabancı değildir. Onlar bu kokuyu duyduklarında oldukça tedirgin olurlar. Bilirler ki bu gazdan tam bir nefes çekilmesi kişiyi öldürebilir, onu hafifçe koklamaksa koku duyusunun zedelenmesine yol açar. Hidrojen sülfür Karadeniz'de binlerce yıldır üretilmekte ve denizin su kütlesinin %90'ını kirletmektedir. Bu gaz yüzünden Karadeniz'in dip kısımları yalnızca anaerobik bakteriler için yaşanabilir bir ortam olmuştur.

Karadeniz'de yüzey suyu sıcaklığı ortalama olarak kışın 5°C ile yazın 25 °C arasında değişir. Kışın yüzey suyu sıcaklığı kuzeybatı kısmında 0°C'ye kadar düşer ve bunun sonucunda da bazı yıllarda buz oluşumları gözlenmiştir. Anlaşılacağı gibi sıcaklık değişimi mevsimsel ve bölgeseldir. Bütün yıl boyunca 1000 metre derinliğindeki sular 8 °C'de sabittir.

Karadeniz'de su akıntılarının temel özelliği saat yönünün tersine biçimdedir ve bu akıntı yaklaşık olarak kıyıya paralel gitmektedir. Mevsimlere göre değişimler gösteren bu akıntıya Karadeniz'in ana akıntısı denir. Yaz mevsiminde doğu ve batı olmak üzere saat yönüne ters dönen iki ana döngü oluşmaktadır. Bunlar saat yönünde hareket eden ve merkezde oluşan bir döngüyle birbirinden ayrılmaktadır. Kış mevsiminde ise tüm Karadeniz'i kapsayan birbiriyle daha çok birleşmiş bir akıntı sistemi görülür. Ana Karadeniz akıntı sistemi kışın yaza göre daha kuvvetli ve daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Bu akıntı sistemi kıyı ve açık suları birbirinden ayırmaktadır. Ayrıca, kuzeybatı kısmına boşalan nehir suları bu akıntı ile tüm çanağa yayılmaktadır. Dolayısıyla, akıntının yönü de göz önünde bulundurulacak olursa, nehirlerden gelen kirleticiler bizim kıyılarımıza ulaşmaktadır.

Tablo 1 Karadeniz'in Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Enlem	41°-46° N
Ana eksen uzunluğu (km)	1150
Yüzey (km²)	423 500
Alan (200 m derin, totalin yüzdesi)	73
Drenaj Alanı (km²)	2 405 000
Drenaj Alanı/su yüzeyi alanı oranı	<6
Tuzlu suların en son penetrasyonu, yıl önce	9000
Anoksik hacim (totalin yüzdesi)	~90
Nehir girdisi (km³ yıl⁻¹)	350
Nehir girdisi (total hacmin yüzdesi)	0.06*
Yağış (km³ yıl⁻¹)	225-300
Buharlaşma (km³ yıl⁻¹)	330-390
Net dışa akış (km³ yıl⁻¹)	350
Tuzluluk orta kısımda (yüzey) binde	17-18
Tuzluluk orta kısımda (dip) binde	22
Haloklin derinliği (m)	150-200
Drenaj alanlarında insan sayısı (milyon)	>160
km² başına nüfus yoğunluğu	67
1900'lerde su saydamlığı azalışı, sahilden uzak (m)	>18den >8e
Birinci üretim (denizin orta kısımları) g/cm²/yıl)	150-200
Deniz dibi faunanın alanı (total deniz alanı yüzdesi)	~20
Toplam balık yakalama	
1970 ortaları (bin ton)	430
Açık deniz balıkları (toplamın % si)	85
1980 ortaları (bin ton)	900-1000

** Bu hacmin %87'si derin anoksik sulardır. Dikey karışma 200 m derine 70 000 km³*

Biyolojik Çevre

Açık Deniz Sistemlerinde Değişmeler: Karadeniz balıkçılığının Türkiye'nin canlı deniz kaynakları içerisinde özel bir yeri vardır. Karadeniz'de avlanan balıklar toplam üretimin %82'sini oluşturmaktadır. 1989-1990 ve sonrasında çok azalan hamsi avı oldukça göze batmış ve şaşırtıcı olmuştur. Hamsi avı, 1988'de 295 000 tonken 1989'da 97 000 tona inmiştir. 1990'da daha da düşen av, 66 000 tona gerilemiştir. Bu, avın 1988-1990 arasında neredeyse dört kat azaldığı anlamına gelmektedir. Küçük pelajik (açık deniz) balıklarda görülen bu önemli düşüşler Karadeniz probleminin ciddiliğini göstermektedir. Balık stoklarındaki bu düşüşü anlamak için Karadeniz'de en büyük öneme sahip hamsinin besini olan planktonların durumunu çevre koşullarıyla birlikte incelemek gerekmektedir.

Hamsi, plankton yiyen bir balıktır. Hamsinin beslendiği organizmaları *Copepoda*, *Cinipedia* ve yumuşakça larvaları oluşturmaktadır. Hamsi aynı beslenme basamağında olan çaça, tirsi, sardalya, taraklılar ve medüzler gibi diğer organizma ve organizma grupları ile aynı besin maddesi için yarışmaktadır.

Karadeniz'de karasal girdilerin en etkin olduğu yer, çanağın kuzeybatı kısmıdır. Karadeniz'in ekosisteminde karasal girdilerden ötürü oluşan değişimler de en fazla burada görülür. Ayrıca buradaki oluşumlar Karadeniz ana akıntısı ile bizim kıyılarımıza taşınacağından, buradaki değişimleri anlamak bizim için erken bir uyarı olabilir. Bu nedenle özellikle Tuna nehrinin etkisi

altında bulunan Romanya kıyılarında oluşan değişimlere bakmamız gerekir.

Karadeniz'in Romanya kıyılarında bitkisel plankton biyokütlesi 1960-1970 arası 5-10 kat artmıştır; özellikle *Chrysophyta* ve *Cryptophyta*'da artış belirgindir. 1992-1994 arası bazı *Cyanobacteria* türleri de kütle halinde artmıştır. Romanya açıklarında bitkisel planktonlar içinde diatomlar azalmış, dinoflagellatlar çoğalmıştır. 1970'lerle 1980'ler arası özellikle kıyı sularında jelatinoz türler ve bu arada kamçılılardan *Noctiluca miliaris* artmıştır. Karadeniz'in kuzeybatı bölgesinde *Noctiluca* biyokütlesi 1950 ve 1960'larda 26.10^6 ton iken 1980-85'te 17.10^6 tona yükselmiştir. Denizanası *Aurelia aurita*'nın turistik bölge plajlarında artması turizm üzerinde negatif etki yaratmıştır.

Karadeniz'de 1970'lerden beri fotosentetik kirpikli (ciliata) *Mesodinium rubrum* büyük artış göstermiştir; kızıl gelgit lekeleri (kırmızı sular) oluşturan bu hayvanın 1980'lerde Bulgaristan kıyılarındaki biyokütlesi 280 gr/m³ den daha fazla bulunmuştur.

1960-1980 arası Karadeniz'de hayvansal plankton biyokütlesi 10-100 kat artmıştır. Romanya kıyılarında 1976-1977'de biyokütle 155 mg/m³ iken, 1980'de 1920 mg/m³ çıkmıştır. Ayrıca, büyük kabuklu türlerin yerini küçükleri almıştır. 1980 ortalarına kadar dip planktonik larvaların (*Mya arenaria* ve *Mytilus galloprovincialis* gibi iki kabuklular (midye vb.)) ve poliket (çokkıllılar) *Melinna palmata* biyokütleleri de artmıştır. 1987'den beri hayvansal planktonlar azalırken meroplanktonik (bölgeye özgü) larvalar ortaya çıkmıştır.

Dip bitkileri (Fitobentos) Değişimleri: Karadeniz'de makroalglerde de değişmeler olmuştur. 1900 başlarında Karadeniz'in kuzeybatı köşesinde, 20-60 metre derinlikte kırmızı alg *Phyllophora nervosa* çok fazla artmıştır; fakat 1973'ten sonra bu bölgedeki hipoksi sonucu bu yosun çok azalmış; başlangıçta $8\text{-}10.10^6$ ton olan stok geç

TÜBİTAK ve NATO Karadeniz İçin Elele

Şükrü Beşiktepe
Doç.Dr., ODTÜ Erdemli Deniz Bilimleri Enst.

Karadeniz ekosistemi nehirlerle taşınan kirleticilerdeki artış, iklimsel değişimler, aşırı balık avcılığı ve egzotik canlı türlerinin gelişerek ortamı istila etmesi sebeplerinden dolayı son 10 yılda bozulmuştur. Bu durum su ortamında mevcut her boyuttaki canlı organizmayı etkilemiştir.

Toplam hacminin %87 sinin oksijensiz su kütlesi ile kaplı olması, yüksek verimliliği, nehir girdilerinin fazla olması ve diğer denizlerle sınırlı su alışverişi gibi nedenlerden ötürü Karadeniz dünya denizleri arasında tekil bir örnektir. Yan kapalı bir iç deniz olması dolayısıyla alt suların, yanal girdiler sayesinde yenilenmesi güçtür. Diğer dünya denizleri ile tek bağlantısı olan Türk boğazlar sisteminin içsel dinamiği, sınırlı su değişimine neden olmaktadır. Aynı zamanda yüzey sularını dip sulardan ayıran güçlü tabakalaşma dikey karışımı engellemektedir. Sonuç olarak direkt atmosfer tarafından havalandırılan yaklaşık üst 150 m'sinden daha derin kısımlarda kalıcı bir oksijensiz yapı oluşmuştur. Karadeniz'in yüzey alanı, drenaj alanının beşte biri kadardır. Drenaj alanının içine sadece kıyısı olan ülkeler değil toplamı 12'yi bulan bazı Avrupa ve Asya ülkeleri de girmekte ve bu alan içerisinde yaklaşık 171 milyon insan yaşamaktadır. İnsan kaynaklı sorunların en etkini yüzey sularında ve kıyı bölgelerinde oluşan besin fazlalığıdır. Özellikle Karadeniz'in kuzey-batı kısmında yer alan Tuna, Dinyeper ve Dinyester nehirleri geniş bir alanı taradıktan sonra havzaya döküllmektedir. Bu nehirlerin taşıdıkları sanayi ve evsel atıklar çevre sağlığı açısından tehlike yarattığı gibi Karadeniz'in yüzey sularında besin tuzları fazlalığı da yaratmaktadır.

Dünya denizleri içinde, çevresel sorunları en şiddetli olanı Karadeniz'dir. Devletlerarası Okyanus Komisyonu'nun 12 deniz (Karayip Denizi, Kuzey Denizi, Batı Afrika Kıyıları, Baltık Denizi, Kuzey FSU, Akdeniz, Kızıldeniz, Basra Körfezi, Asya Denizleri, Karadeniz, Oligotrofik döngü ve Büyük Göl) üzerinde yaptığı çalışmalarda kirlilik açısından en kötü notu Karadeniz almıştır.

Karadenizde meydana gelen olaylar ülke ekonomimizi ve insanımızı doğrudan etkilemesinin yanı sıra dünyanın diğer bölgeleri için doğanın bir uyarısı olarak da ele alınabilir. Böylelikle, Karadeniz'den öğrenilenler dünyanın diğer denizlerini korumakta yardımcı olabilir. Karadeniz dünyanın diğer bölgelerindeki benzer oşinografik olayları anlamak için yapılan disiplinlerarası modellerin test edilmesi için doğal bir arenadır. İnsan kaynaklı etkilerin, atmosferik ve iklimsel değişikliklerin dengeye ulaşmamış bir ekosistem üzerindeki etkilerini araştırmak için Karadeniz uygun bir laboratuvar oluşturmaktadır.

Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişim Konferansı ve Biyolojik Çeşitlilik Kongresi'nde, karar vermede bilimsel temellere dayanmanın önemi özellikle vurgulanmıştır ve deniz kirliliğinin sebepleri, türü, miktarı ve etkileri hakkında bilgi toplama sistemi kurulmasında bütün Karadeniz ülkelerinin gereken çabayı göstermesi çağrısı yapılmıştır.

Ulusal deniz kaynaklarımızın korunmasını, yararlı kullanım olanaklarının araştırılmasını ve geliştirilmesini, deniz hak ve menfaatlerimizin uluslararası platformlarda korunmasını sağlayacak bilgi birikiminin oluşturulmasını, denizlerimizin fiziksel, kimyasal, jeolojik ve biyolojik yapısını ve dinamik olayları tanımlamaya yönelik bilimsel verilerin sağlanmasını amaçlayan Ulusal Deniz Ölçme İzleme ve Araştırma Programı, 1986 yılında TÜBİTAK-Yer, Deniz, Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu'nun (YDABÇAG) koordinasyonu ve DPT desteği ile başlatılmıştır. Bu programla oluşturulmaya başlanan veri tabanı ve bilgi birikimi sayesinde, genelde Türkiye'yi çevreleyen denizler ve özellikle de Karadeniz anlaşılmaya başlanmıştır.

Ulusal Deniz Ölçme İzleme ve Araştırma Programı'nın yanı sıra Türkiye ekonomisi için oldukça fazla önem taşıyan Karadeniz balıkçılığının 80'li yılların ikinci yarısında düştüğü durumunun nedenlerini araştırmak, balık kaynaklarının korunması ve optimum kullanımı için gerekli olan balıkçılık bilim ve teknolojisine ait ulusal olanakların geliştirilmesi için TU-FISHERIES projesi, NATO - İstikrar İçin Bilim Programı kapsamında uygulamaya konulmuştur. Bu proje için gereken ulusal katkı DPT tarım sektörü tarafından TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde verilmiştir.

Projenin ana itici gücünü, Türkiye'nin Karadeniz'e münhasır ekonomik bölgesinde bulunan balık stokları ve bu stokları etkileyen çevre şartları hakkında sağlıklı bilgilerin elde edilmesi ve gerekli ölçümlerin yapılması için personel eğitimi ile sürekli izleme programlarının ve uygun metotların geliştirilmesi oluşturmuştur. TU-FISHERIES projesi fiili olarak 1988'de başlamıştır. Projenin bilimsel amaçları şöyle özetlenebilir: Stokların yönetimi için hidroakustik ve trol çalışmalarına dayalı veri tabanı ve uygun yöntemlerin oluşturulması; Balık stoklarını etkileyen çevre koşulları hakkında, saha çalışmaları ve uydu görüntüleri vasıtasıyla ek bilgi edinilmesi; potansiyel ürün ve müsaade edilebilir av miktarlarının tespit edilmesi; balıkçılık ve çevresel parametreler için bir veri depolama ve ulaşım sisteminin oluşturulması; hamsinin yumurta ve lavrası ile birlikte *Mnemiopsis mccradyi* diye bilinen bir ktenofor türünün dağılımının araştırılması.

Projeye katılan kuruluşlar, Tarım Bakanlığı, DPT tarım sektörü ve TÜBİTAK'tan oluşmaktaydı ve bu projede altyapı ve eğitime yönelik olarak aşağıdakiler gerçekleştirilmiştir:

Türkiye halihazırda stok değerlendirme çalışmalarını yapabilecek modern aletlerle donatılmış bir araştırma gemisine (ODTÜ'nün BİLİM gemisi) sahip olmuştur; ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde (DBE) AVHRR ve SeaWIFs görüntülerinin gerçek zamanda alınabilmesini sağlayan oşinografik uydu birimi faaliyete geçmiştir; proje çerçevesinde, bakanlığın ilgili personelinin eğitimini de içeren yardımlar gerçekleştirilmiştir; çevresel, akustik ve balıkçılık verilerinin depolanma ve işlenmesi için bir sistem geliştirilmiştir. Proje süresince BİLİM gemisiyle Karadeniz'de 14 sefer düzenlenmiştir.

TU-FISHERIES projesi, ODTÜ-DBE, bölge ve bölge dışındaki ülkelerin bilim adamlarının katıldığı, tüm Karadeniz'i kapsayan bir deniz bilim programının geliştirilmesinde de en önemli rolü oynamıştır. Bu proje sonunda Karadeniz'de ekonomik değer taşıyan balık türlerinin stoklarının bu balıklar üzerindeki etkileri anlaşılmıştır. Ancak, Karadeniz ekosistemi bir bütün olarak düşünüldüğünde alt besin zincirinde olan olayların anlaşılması da gerekmekteydi. Bu nedenle TU-FISHERIES projesinin bitiminde, bu projeyi tamamlayıcı yeni bir çalışmanın başlatılması gerekliliği doğmuştur. Ayrıca yukarıda belirtilen çalışmalar sadece Türkiye kıyılarını kapsadığı için Karadeniz'in bütünü hakkında kesin bir kanıya varmak mümkün olamamıştır. Bu nedenle bütün Karadeniz ülkelerini kapsayan bir ortak çalışmaya gereksinim duyulmaktaydı. Bu amaçla TÜBİTAK kanalıyla NATO-İstikrar için Bilim Programı (SfS) dahilinde ODTÜ DBE önderliğinde Karadeniz'e kıyısı bulunan ülkelerdeki deniz bilimleri enstitülerinin de katılımıyla geniş kapsamlı bir araştırma programı 1993 yılında başlatılmıştır. Karadeniz İçin Yönetim Aracı Olarak Ekosistem Modellenmesi

1970'lerde 1,5-2,5.10^6 tona düşmüştür. Bu azalış balık ve omurgasız faunasını ciddi olarak etkilemiştir. Ayrıca 1970'lerde zostera otu *(Zostera nana* ve *Zostera marina*) ve bazı kırmızı ve kahverengi algler azalmıştır.

Karadeniz'de dip bitkilerinin azalışı, makroalgler üreme fazındayken zaman zaman süspansiyon halindeki maddelerin çok artışına (130-290 mg/l'ye kadar) ve bitkisel plankton biyokütlesinin (140-1140 mg/cm^3) çoğalmasına bağlıdır. Bugün 1960 başlarına oranla dibe 10-20 kat daha fazla ölü bitkisel plankton çökmektedir. Böylece 7-8 m derinlikten aşağı kısımlar yosunlarla gölgelenmiştir.

Dip hayvanları (Zoobentos) Değişimleri: Karadeniz'de 1960-1970 arası kimi baskın organizmaların biyokütlesinde önemli artışlar olmuş, sonra bazı türler azalmıştır, 1980'lerde dip hayvanları genellikle azalmış ve bazı hayvanlar da tümüyle yok olmuştur. 1990-1991 arası Romanya'nın 20 metreden daha sığ kıyı sularının üçte birinde dip hayvanları yok denecek kadar azalmıştır. Dip hayvanlarının Kırım ve Kafkasya kıyılarında da azaldığı saptanmıştır.

Karadeniz'de biyokütle artışı en başta bivalve, midye vb.'nin ve poliketlerin artışına bağlıydı. Özellikle poliketler dipte beslenen balıklar için iyi ve önemli bir besin oldu; fakat geç 1980'lerde özellikle Romanya karasularında 20-40 m derinlerde artış gösteren *Melinna palmata* popülasyonunda azalmalar saptandı.

Karadeniz kıta sahanlığında hipoksi ilk kez kuzeybatı Karadeniz'de, 1970'lerin başında görüldü ve o günden bu yana hipoksi alanı 2-3.10^3 km^2 den 15-40.10^3 km^2 ye yükseldi; hipoksi derinliği 7-8 metreden 35-40 metreye çıktı ve bunun sonucu dip faunası çok fakirleşti. Hipoksi 100-200 ton/km^2 omurgasız ve balık ölümüne yol açtı; bunların %10'u yavru ve erişkin balıklardı. Daha da ilginç olanı, hipoksinin, ayrı ayrı etmenlerin etkisiyle meydana

başlığını taşıyan bu proje NATO TU-Black Sea kod adıyla anılmaktadır. ODTÜ DBE'nde yürütülmekte olan bu projeye, Ukrayna'dan Sivastopol Deniz Hidrofiziği Enstitüsü ile Güney Denizlerinin Biyolojisi Enstitüsü, Romanya'dan Romanya Deniz Araştırma Enstitüsü, Bulgaristan'dan Bulgaristan Bilimler Akademisi Oşinoloji Enstitüsü, Rusya'dan P.P Shirshov Oşinografi Enstitüsü'nün yanı sıra ABD'den Virjinya Deniz Bilimleri Enstitüsü, Washington Üniversitesi, Harvard Üniversitesi, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ve Woods Hole Oşinografi Enstitüsü de katılmaktadır. Bütün bu enstitülerden 100'den fazla deniz bilimcinin katıldığı bu proje Prof.Dr. Ümit Ünlüata'nın yönetiminde yürütülmektedir. NATO-SfS projelerinin Türkiye'deki koordinasyonu Prof.Dr. Namık Kemal Pak tarafından yapılmaktadır. Ayrıca, TÜBİTAK Ulusal İzleme Projesi yoluyla da bu projeye maddi destek sağlamaktadır. Bu projenin sonucunda oluşturulacak ekosistem modeli ve oşinografik veri tabanı Karadeniz'in korunması ve kullanımı için bölge ülkelerinin yöneticilerine rehber görevi görecektir.

Bu projenin başlıca amaçları ise şöyledir: Bu programın amaçlarıyla sınırlı çevresel ve oşinografik verilerden oluşan veri tabanını bütün Karadeniz ülkelerinde oluşturmak. Bu veri tabanı projeye katılan enstitülerin 1960 yılından günümüze kadar Karadeniz ekosistemi ile ilgili toplamış oldukları verilerden oluşturulacaktır. Ortak yapılacak araştırma ve gözlemler için gerekli olanak ve araçların projeye katılan bütün Karadeniz ülkelerine temini ile bilimsel araçların tek biçim olmasını sağlamak ve karşılıklı eğitim çalışmaları yapmak. Fiziksel olaylar ve kıyısal girdi değişimlerinin Karadeniz ekosisteminin alt yaşam düzeylerine yaptığı etkileri anlamaya yönelik dinamik ekosistem modellerini oluşturmak.

Proje ile oluşturulmaya başlanan veri tabanı dünyadaki benzerleri arasında en başarılılardan biridir. Bu veri tabanı, modelleme ve ortak deniz çalışmalarından elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir:

Veri Tabanı Yönetim Sistemi: Karadeniz'de çalışan enstitüler tarafından 1960 yılından günümüze kadar toplanan bulguların bir envanteri çıkarılmış ve bu envanterde yer alan bulguların yarıya yakın kısmı halihazırda veritabanına konulmuştur. Bugüne kadar depolanan veri miktarı 120 MB'dir. Bu depolanan verilerin kalite kontrolü ve bilimsel değerlendirmeleri projeye katılan enstitülerden gelen bilim adamları tarafından ODTÜ-DBE'de yapılmıştır. Şu anda bu veri tabanı bir CD-ROM da toplanmış ve son kontrolleri tamamlanmak üzeredir.

Deniz Çalışmaları ve İlgili Aktiviteler: Fiziksel olaylardan etkilenen birincil üretimin dağılımını araştırmak için çok gemili 4 deniz seferi yapılmış ve katılan ülkelerin kendi sularında topladığı bulgular daha sonra biraraya getirilerek ortak bir veri seti oluşturulmuştur. Örneklemelerde tek biçimliliği sağlamak amacıyla bu seferlerde proje kapsamında satın alınan CTD probu, rozet örnekleyicisi, plankton ağları ve otoanalizörler kullanılmıştır. Sefer önceleri yapılan çalışma grubu toplantılarında da biyolojik ve kimyasal ölçümlerde kullanılan metodların esasları belirlenerek seferler sırasında herkesin aynı metodlarla ölçüm yapması sağlanmıştır. ODTÜ-DBE'de kurulan uydu yer istasyonu ve görüntü işleme biriminde Karadeniz yüzey sularının günlük sıcaklık ve renk değişimleri takip edilerek bu veriler denizde gemilerle toplanan bulgularla birleştirilmektedir.

Modelleme: 23-25 Mart 1995 tarihleri arasında Sofya'da yapılan ilk toplantıda belirlenen esaslar doğrultusunda değişik modeller Karadeniz'e uygulanmıştır. Bu modelleme çalışmaları, ODTÜ DBE ve projede yer alan diğer enstitülerden bilim adamlarının yanı sıra Virginia Deniz Bilimleri Enstitüsü, Washington Üniversitesi, Harvard Üniversitesi ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden bilim adamları tarafından yürütülmektedir.

Modelleme çalışmaları sonucunda, şu anda Karadeniz akıntıları ve ekosistem bileşenlerinin zaman içerisindeki değişimleri benzeştirilmiştir. Ayrıca Harvard Okyanus Modeli Karadeniz'e uygulanmıştır. Bu model ortak deniz seferlerinde elde edilen bulgularla başlatılmakta ve daha sonraki günlerde Karadeniz'in fiziksel kimyasal ve biyolojik durumu tahmin edilmektedir. Bu model, son günlerde okyanus bilimcilerin en çok uğraştığı konulardan biri olan denizlerdeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların gerçek zamanda tahmini konusunda en başarılılarından birisidir. İleriki aşamada uydudan alınan verilerin modele verilmesiyle gerçek zamanlı tahminler yapılabilecektir. Uydu verilerinin modele verilmesiyle ilgili metot çalışmaları halen yürütülmektedir.

Projenin sonuçları 15-20 Haziran tarihlerinde Kırım'da yapılan bir çalışma grubu toplantısında projeye katılan bütün bilim adamlarının katılımıyla tartışılmıştır. Şu anda beş yıl öncesine göre Karadeniz'i daha iyi tanımakta ve meydana gelen ve gelebilecek değişimlerin sebepleri konusunda bilgi birikimine sahip bulunmaktayız. Bu bilgi birikimi ülke olarak Karadeniz'i daha etkin kullanmamıza yardım edecektir.

Bu projeler kapsamında yürütülen model çalışmaları ve toplanan bulgular Karadeniz'in kompleks ekosistemini anlamamıza yardımcı olurken, bölge ülkeleri deniz bilimcileri arasında sıkı bir işbirliği ve ortak çalışmalar yapılmasını sağlamıştır. NATO-TU Black Sea projesi kapsamında 100 den fazla bilim adamı beraber çalışmıştır. Bu projenin en önemli sonu yaratılan veri tabanı ve veri tabanı işletim sistemidir. Yaratılan VTIS deniz bilimleri tarihinde ilktir ve projede yer alan bilim adamlarının bilimsel ruhunu yansıtan mükemmel bir göstergedir. Bu sistem bundan sonra bölgede yapılacak olan çalışmalara bir taban olacaktır.

Şimdi önemli olan bundan sonra ne yapılacağıdır. Çünkü, Karadeniz'de yürütülen belli başlı projelerin hepsi 1997 yılı sonu itibarıyla sona ermiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmaların ne olması gerektiği yapılan değişik çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu çalışmalardan ilki TÜBİTAK YDABÇAG tarafından hazırlanan Ulusal Deniz Araştırmaları Programı'dır. Bu program genelde Türkiye'yi çevreleyen denizlerde özelde de Karadeniz'de yürütülecek çalışmaların ne olması gerektiğini belirlemiştir. Bu ulusal programın yanı sıra NATO tarafından desteklenen ve Prof. Ümit Ünlüata (ODTÜ-DBE) ile Garry Vest (ABD Savunma Bakanlığı Çevre Güvenliği) in ortak yötetiminde oluşturulan Karadeniz Gözlem ve Tahmin Sistemi Bilim Planı'dır. Bu çalışmalarda Karadeniz için birinci önceliğin modelleme ve gözleme dayanan entegre bir sistem yaratılmasının gerekli olduğu vurgulanmıştır. Yukarıda anılan ikinci çalışma "Karadeniz Gözlem ve Tahmin Sistemi"'nin bileşenlerini ve bu sistemin nasıl oluşturulacağını detaylı bir şekilde belirlemiştir. Şimdi yapılması gereken Karadeniz'de yürütülecek çalışmaları bu doğrultuda yapmaktır. Bunun için de Karadeniz'de belli noktalarda zaman serileri oluşturmaya yönelik sürekli ölçümler yaparak ekosistemin yapısını uzun süreli olarak gözlemek ve oluşan değişimleri anlamaya yönelik modelleme çalışmaları yapmaktır. Bir bütün olarak da denizin fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişkenlerini zaman içerisinde tahmin edebilecek sayısal model geliştirmek ve toplanan zaman serisi ölçümlerinde toplanan bulguları bu modele vererek gerçek zamanlı tahminler yapmaktır. Bu sistem geliştirildiği ve etkin olarak kullanıldığı takdirde, Karadeniz'deki gemicilik, balıkçılık ve turizm faaliyetlerinin daha bilinçli yapılması ve çevreyi koruyarak daha fazla gelir elde edilmesi mümkün olacaktır.



Karadeniz'e değişik yollardan gelen ve hamsinin besinine ortak olan Mnemiopsis leidyi.



Bir balıkçı Romanya'nın Mamaya Plajı'nda balık yemi olarak Mya topluyor

geldiği alanlarda bile 8-10 ay sürmesidir. Bu durum büyümekte olan yeni kuşak faunayı da yok etmektedir.

Şimdilerde özellikle Romanya karasularında derin deniz omurgasızları; kabuklular, midyeler ve poliketler kesinlikle yok olmuştur. Ayrıca, makroalgler ve zostera otu azalmaları hayvanların da azalmasına yol açmıştır. Örneğin yıllar önce Karadeniz'de dipte 1 m^2 lik bir *Cystoseira* alanı 530-1240.10^3 hayvan yaşamını sürdürürken ve burada toplam biyokütle 1200-2800 g/m^3 iken, zamanla bu *Cystoseira* ve *Phyllophora* çayırlarının tükenmesi hayvanların yok olmasına neden oldu.

Midyelerin ölmesi sonucu su filtrasyonu ve organik madde çökmesi azalmış, buna karşı bakteri, bitkisel plankton ve suda asılı maddelerin (süspansiyon) miktarı artmıştır.

Karadeniz şimdi ticari dip hayvanları ve bitkileri hemen tamamen ölmüş ilk denizdir. (Bu sav, L.D. Mee'nin 1992'de yazdığı, "Karadeniz Krizde" başlıklı *Ambio* dergisinde yayınlanan makalesinde belirtilmektedir.)

Karadeniz'deki Yeni Türler: Karadeniz'e değişik yollardan gelen bazı planktonik organizmalar besin zincirini önemli ölçüde etkilemiştir. Bunlardan en önemlisi hamsinin besinine ortak olan *Mnemiopsis leidyi* 'dir. *Mnemiopsis*'in Amerika limanlarından Odessa'ya malzeme taşıyan gemilerin balast suyuyla Karadeniz'e geldiği sanılıyor. Bu tür ilk kez 1987'de Karadeniz'in kuzey kıyılarında gözlenmiştir. Bu hayvan yumuşak ve saydamsı vücudunda taşıdığı %95'lik su ile medüzlere benziyordu. Mikrofaj olan medüzlerin aksine makrofaj olan *Mnemiopsis*, 1 cm'den büyük bazı besin organizmalarını da tüketebiliyordu; şöyle de denebilir: O etkin bir hayvansal plankton tüketicisiydi ve özel bir beslenme davranışı vardı. Öyle ki hamsi dahil balık yumurta ve larvaları onun severek tükettiği besinlerdi. Bu canlı 1988'de bütün Karadeniz'i sardı sarmaladı. Biyokütleleri açık denizde 1 kg/m^2 ve kıyı sularında 5 kg/m^2 idi. 1991-1992'de ise biyokütlesi 10-12 kg/m^2 ye erişti. Karadeniz'de *M. leidyi*'nin bu aşırı çoğalması birçok kopepod türünün 15-40 kat azalmasına yol açtı. *Aurelia* biyokütlesi de erken 1980'lerde bulunan seviyenin %5'ine kadar indi. Şimdilerde Karadeniz'de besin zincirinin sonu *Aurelia* ve *Mnemiopsis*'tir.

Tablo 2: İnsan Eliyle Oluşmuş Değişmeler	
Jeomorfolojik değişmeler	
Sedimantasyon artışı	+(+)
Sahil erozyonu ve erozyondan korunma	++
Havzada hidroteknik inşaat	++(+)
Kum çıkarma	+
Set ve yol yapımı	+
Liman büyütme, dip tarama	+
Kumlu kıyıların granülometri değişimi	+
Fiziksel değişim	
Akıntılar, kıyı mühendislik işleri	+
Irmak dışa akış, yıllık	++
Su saydamlığı	++
Kimyasal değişim	
Besin tuzları artışı	+++
Tehlikeli kimyasal maddelerin artışı	+
N/P oranı değişimi	++
Anoksi, H_2S ve abiyotik zon artışları	
Derinlerde	0
Sığlarda	+++
Biyotik değişim	
Primer üretim artışı	+++
Kıyı	++
Açık deniz	+++
Yosun artışı	+++
Sekonder üretim artışı	+++
Dip hayvanlarında değişme	+++
Dip bitkilerinde değişme	+++
Balık faunası değişimi	+++
Deniz memelilerinin azalışı	++
Tür çeşitliliğinin azalışı	++
Kısa ömürlü türlerin artışı	++
Küçük biotanın artışı	++
Besin zincir uzunluğunun azalışı	++
Yeni türlerin artışı	++(+)
Kullanmanın bozuluşu	
Balık tüketiminin sınırlandırılması	0
Dip taramanın sınırlandırılması	0
Zararlı yosunlar	++
Plaj kapatma	+
Estetik bozulma	+
Endüstri ve liman aktiviteleri maliyetlerinin artışı	0

Tabloda, (+) "bir ölçüde" ve (+++) "büyük ölçüde" anlamına gelmektedir.

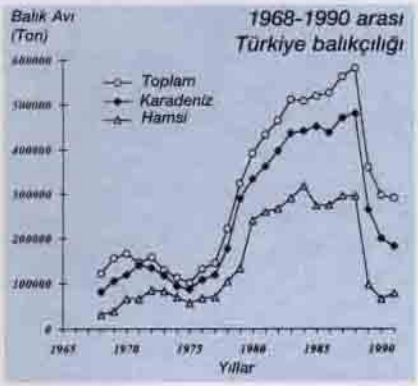
Karadeniz'de Balık Faunası ve Balıkçılık: Besin tuzlarının orta derecede artışı oligotrofik sistemlerde balık stokunu artırır; ancak aşırı besin tuzu bulunuşu zararlı da olabilir. Karadeniz'de birçok balık türünün üreme ve beslenme alanlarını kaybetmelerinin nedeni, makrofitik popülasyonlar veya onların besin zincirinin kopuşuydu.

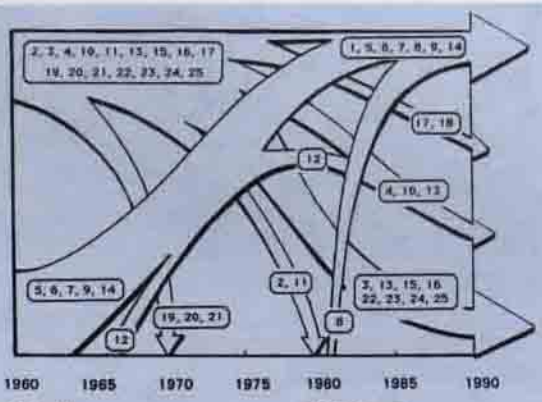
1970 başlarından beri kuzeybatı Karadeniz'de birçok, ekonomik olarak önemli balıklarda azalma gözlendi. Örneğin torik, uskumru ve lüfer stokları çok azaldı. Karadeniz kalkanı, pisi balığı ve hortumlu dilbalığının yumurtlama alanları deniz kirliliği sonucunda tahrip oldu.

Hamsi ve çaça balığı sayısı bir ara arttı; ama 1987-1991 yılları arasında hamsinin besini azalınca, hamside de azalma görüldü. Bunun yanında planktonik kopepodlarla beslenen çaça balığı ön sıralara yükseldi.

Karadeniz'de 1960'lara kadar 26 balık türü yakalanırken bu sayı 1980'lerde 6'ya düştü. Karadeniz'de tutulan toplam balık son 50 yılda, balıkçılığın gelişmesi sayesinde geç 1930'larda 86 000 tondan 1980 ortalarında 900 000 tonu aştı ve bunun %80'ini hamsi ve çaça balığı oluşturuyordu; fakat 1992'de bu rakam 100 000 tona düştü. 1970'lerde geleneksel delta balıkçılığı ağır zarar gördü. Örneğin, Tuna nehri deltasında mersinbalığı avı 1970 başlarında 150-200 ton iken bu 1983'te 50 tona ve 1990'da 4 tona düşmüştü. Yine Dinyester nehri deltasında 1970'lerin sonlarında mersinbalığı avı 1950'lere göre 5 kat azalmıştı.

Son yıllarda ise balıkçılık Karadeniz'de iyice çöktü. Hipoksi, örneğin Romanya sahil sularında dip balıklarını %50 azalttı. Karadeniz'de hamsi yakalanması ötrofikasyon ve özellikle planktonlarla beslenen balıkların aşırı





Karadeniz kuzeybatı sularında bitki ve hayvan değişmeleri

- *Dinoflagellates*
 1. *Procentrum cordatum*
- *Makroalgler*
 2. *Cystoseira barbata*
 3. *Phyliophora*
- *Denizotları*
 4. *Zostera*
- *Tek Hücreli*
 5. *Mesodinium rubrum*
 6. *Noctiluca miliaris*
- *Deniz anası*
 7. *Aurelia aurita*
- *Ktenofor*
 8. *Mnemiopsis leidyi*
- *Yumuşakça*
 9. *Rapana venosa*
 10 *Mytilus galioprovincial*
 11 *Ostrea edulis*
 11 *Mya arenaria*
- *Kabuklu*
 12 *Centropages kroe yeri*
 13 *Oithana nana*
 14 *Penilia avirostris*
 15 *Crangon crangan*
- *Balık*
 16 *Hamsi*
 17 *At uskumrusu*
 18 *Uskumru*
 19 *Torik*
 20 *Tuna balığı*
 21 *Kaya balığı*
 22 *Kalkan balığı*
 23 *Pisi balığı*
- *Memeli*
 24 *Yunus*

üremesine yol açan yabancı bir türün, *Mnemiopsis*'in Karadeniz'e girmesi sonucu çok azaldı. Örneğin Türkiye'de hamsi yakalama 1988'de 295 000 ton iken 1990'da 66 000 tona düşüyordu.

Şimdilerde Karadeniz'de yunus, uskumru, lüfer, torik ve mersin gibi et yiyici türler iyice azaldı ve onların yerini derin deniz omnivor balıkları aldı.

Özellikle şunu belirtmeden geçemeyeceğiz: 1950'lerde Karadeniz'de 1 milyon yunus vardı, bu sayı 1980 başlarında 100 000'nin altına düşmüştür.

Kısaca dökümlediğimiz bütün bu bilimsel veriler bize gösteriyor ki Karadeniz'deki ekosistem değişmeleri karşısında Karadeniz artık sevda türküleri söylemiyor, ağıt yakıyor. Bu ağıtı yaktıran nedenler ise yani Karadeniz'in ekosistemlerini, yaşam kaynaklarını çökerten nedenler fiziksel, kimyasal ve biyolojik bozulma, deniz ötrofikasyonu ve insan eliyle yapılan değişmelerdir.

Peki ne olacak? Bu konuda Kıyılararası Tanı Analiz Stratejik Hareket Planı'nda belirtilen durum tespiti ve sonuçları, hem Karadeniz'in sorununu ortaya koyuyor hem de yapılması gerekenlere açıklık getiriyor. Örneğin, rapora göre, Karadeniz'e gelen besinler karasal tabanlıdır ve nehirler aracılığıyla buraya getirilir. Tuna nehri ise bu duruma yol açan en önemli etmendir. O halde Karadeniz'in geniş alanlarında meydana gelen bu gübrelemeye karşı, Karadeniz'e kıyısı olan her ülke üzerine düşeni yapmak durumundadır. Yine, arıtılmamış veya yeterince arıtılmamış lağım sularının Karadeniz'e akışı mikrobiyolojik kirlilikle sonuçlanır ki bu durum halk sağlığını tehdit ettiği gibi gelişmekte olan turizm ve deniz kültürünü de etkilemektedir.

Petrol de Karadeniz'in ekosistemini etkileyen önemli bir unsurdur. Petrolün bir kısmı kazalarla, bir kısmı borulardan atık olarak ve yarısından fazlası da Tuna nehri aracılığıyla Karadeniz'in sularına karışmaktadır.

Balık kaynaklarının, hem de balıkçılık politikalarının yetersizliği Karadeniz'de sürdürülebilir bir kalkınmaya engel olagelmektedir. Karadeniz'deki çoğu balık stokları bu kirlenme yüzünden tehlike altındadır. Öte yandan, gelişmiş teknolojiler kullanılarak yapılan balık avcılığı balığa hiçbir şans tanımamakta ve yavru, ergin demeden her türlü balık acımasızca yakalanmaktadır. Yani kısaca Karadeniz'in ekosistemi birden fazla yönden ciddi risk altındadır. Ancak bütün bu sorunların çözümsüz, Karadeniz'deki bozulmanın geri dönüşsüz olduğu anlaşılmamalıdır. Örneğin, son 4-5 yıllık çevre gözlemlerinden, Karadeniz ekosisteminin bazı bölgelerde iyileşme yönünde gelişmede bulunduğu saptanmıştır. Bunun nedeniyse, bu bölgelerdeki ekonomik hareketliliğin inişe geçmiş olmasının dolaylı sonucu olarak görülüyor. Ayrıca, bu bölgelerde hükümetlerce bir dereceye kadar koruma önlemleri de alınmıştır. Zaten Karadeniz'i ve çevresini kurtarma savaşımı ekonomik düzelme ve gelişme sağlandıkça sürecektir. Karadeniz'in kaynaklarını ve sorunlarını Gürcistan, Romanya, Rusya, Türkiye ve Ukrayna gibi Karadeniz'e kıyısı olan ülkeler paylaşıyorlar. Paylaşılan kaynakların yönetimi de bu ülkelerin sorumluluğunda; ancak, denizin, hava ve su kirliliğinin denetimi öteki ülkeler arasında da paylaşılmalı ki sorunlar küçülebilsin. Bunun için de ortak stratejiler geliştirmeye, yasal ve politik amaçları harmanlamaya büyük gereksinim vardır. Tıpkı TÜBİTAK'ın Nato ile Karadeniz için el ele vermesi gibi.



Gülgün Akbaba

Konu Danışmanı: Şükrü Beşiktepe
Doç.Dr., ODTÜ Erdemli Deniz Bilimleri Enst.

Kaynaklar
Boorstin, D. J., *Keşifler ve Buluşlar*, Türkçesi: Fatoş Dilber, T. İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara, 1994, s. 575
Cömert B. *Mitoloji ve Etnografi*, HÜ Sosyal ve İdari Bilimler Fak. Sanat Tarihi Böl. Yay, Ankara, 1980
Çetin, N. "Karadeniz", *Karadeniz'in Sesi*, Sayı 6, Şubat 1988
http://www.tpesp.es/informe/html/ch6sho/chapt06.htm
Karadeniz'de Stok Tayini Projesi (Balıkçılık Araştırmaları), ODTÜ Deniz Bilimleri Enst. ve TKB Su Ürünleri Araş. Enst., Ankara, 1995
Karadeniz Kıyısındaki Balık Stoklarının Tespiti, 1990 Yılı Raporu, ODTÜ Erdemli Deniz Bilimleri Enst. ve TOKB Trabzon Su Ürünleri Araş. Enst., 1991
Kideys, A. E. Recent dramatic changes in the Black Sea ecosystem: The Reason for the sharp decline in Turkish anchovy fisheries. J. Mar. Syst. 5, 171-181, 1994
Leppäkoski and Pia Elena Mihnea, "Enclosed Seas Under Man-Induced Change: A Comparisan Between the Baltic and Black Seas." *Ambio* Vol 25, No 6, Sept 1996

Karadeniz Yağışları

Karadeniz Bölgesi, genel coğrafyası, sosyo-ekonomik ve kültürel özellikleri kadar, yağış klimatolojisi ve değişebilirliği açısından da, kendine özgü özellikler ve öteki coğrafi bölgelere göre önemli ayrılıklar sergilemektedir. Bu yazıda, Karadeniz yağışlarının onu farklı kılan ana özellikleri, Türkiye yağışlarını düzenleyen başlıca iklimsel kontrol süreçleri özetlendikten sonra, özellikle Akdeniz yağışları ile karşılaştırılarak değerlendirilecektir.

Sinoptik Klimatoloji

Türkiye, subtropikal kuşak ana karalarının batısında egemen olan, Akdeniz büyük iklim bölgesinde yer almaktadır. Gezici orta enlem ve Akdeniz depresyonları (alçak basınçları), Türkiye'de yılın önemli bir bölümünde yağış oluşumuna doğrudan katkıda bulunur; uzun dönemde ise, yağışın alan ve zamandaki değişimlerini ve alansal dağılışlarını denetler. Gezici depresyonların sıklığı ve etkinliği, yüksek atmosfer batı rüzgarları ve polar jet akımı ile bağlantılı Akdeniz cephesi ve polar cephe konumları ile denetlenmektedir. Kuzeydoğu Atlantik kaynaklı nemli hava akımlarıyla taşınan cephesel orta enlem depresyonları, yaz mevsimi dışında yılın önemli bir bölümünde Türkiye'ye kolaylıkla ulaşırlar. Karadeniz Havzası ve Karadeniz kıyı kuşağında daha etkin olmak üzere, Türkiye'nin yaklaşık 40° K enleminin kuzeyinde kalan bölümü, atmosferik koşullar uygun olduğunda neredeyse yıl boyunca orta enlem depresyonlarının oluşturduğu yağışlardan yararlanırlar. Kışın polar jet akımının 35 °K enlemine kadar sokulması sonucunda, genel olarak Akdeniz Havzası'nda cephe oluşumuna ve orta ve doğu Akdeniz'de ise depresyonların derinleşmesine elverişli koşullar ortaya çıkar. Akdeniz Havzası'nda oluşan ya da bazı orta enlem depresyonlarının havzaya girdikten sonra derinleşmesi ile gelişen ve kuzey kolu izleyen Akdeniz depresyonları, özellikle kışın, Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde bereketli (bazan şiddetli) yağışların oluşmasını sağlarlar. Bu uygun koşullar, polar jet akımının yazın 55-60 °K enlemlerindeki polar cephe kuşağına ve ötesine göçü nedeni ile ortan kalkar. Yaz mevsiminde, Atlantik kaynaklı nemli hava akımlarıyla bağlantılı denizel polar ve Akdeniz hava kütlelerinin yerini, orta-kuzey Afrika ve Arabistan üzerinde etkili olan kuru hava akımlarıyla bağlantılı karasal tropikal hava kütleleri alır. Buraya kadar özetlenenlerden de anlaşılabileceği gibi, Türkiye iklimi, Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz kaynaklı cephesel depresyonların, subtropikal antisiklonların (yüksek basınçların) ve muson alçak basıncının Orta Doğu'ya doğru uzantısını oluşturan Basra alçak basınç alanının mevsimsel yer değiştirmelerinin bir ürünüdür. Bazı yıllarda, özellikle kışın, bu basınç sistemlerine Türkiye'ye Doğu Avrupa-Rusya platolarından ve Batı Sibirya ovalarından karasal polar hava kütleleri taşıyan Sibirya antisiklonu da eklenir.

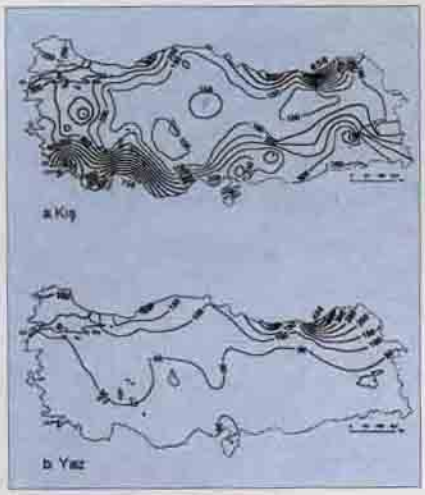
Yağış Klimatolojisi

Ortalama Yağış: Kışın Doğu Karadeniz ve Batı Akdeniz kıyı kuşağında 650 mm'den büyük olan ortalama yağış toplamları, karasal İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde 150 mm'nin altındadır (Şekil 1a). Bu mevsimde genel olarak Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde ölçülen yüksek yağış tutarları, sırasıyla gezici orta enlem ve Akdeniz depresyonları ile ilişkilidir. Kuzey Anadolu ve Toros sıra dağlarının hakim hava akımlarına dönük yüksek yamaçları üzerinde oluşan orografik yağışların, yağış tutarlarının yüksek olmasındaki katkıları önemlidir. İlkbahar mevsiminde, Türkiye'nin en yağışlı alanı, 300 mm'nin üzerindeki toplam yağış ile Doğu Karadeniz Bölümü'dür. Yazın, öteki mevsimlerden ayrı olarak, yağış dağılışında tek yönlü bir kuşaklaşma gözlenir. Suriye sınırında 5 mm'nin altına inen yaz toplam yağışı, Doğu Karadeniz Bölümü'nde 450 mm'nin üzerine çıkar (Şekil 1.b). Doğu Karadeniz ve Kuzeydoğu Anadolu bölümlerindeki yüksek yaz yağışları, cephesel yağışlara ek olarak, sırası ile, Karadeniz'in kuzeyinden geçen soğuk cephe sonrası kuzeyli hava akımlarının oluşturduğu orografik yağışlar ve yerel konvektif yağışlar (gök gürültülü sağanak yağışları) ile yakından ilişkilidir. Sonbahar yağış toplamları da, kışın olduğu gibi, kıyılardan içerilere doğru azalır. Sonbaharda, Türkiye'nin en fazla yağış düşen alanı, 250-300 mm'nin üzerindeki bir yağış ile Karadeniz kıyı kuşağı, en yağışlı istasyonu yaklaşık 800 mm yağış toplamı ile Rize'dir. Bu mevsimde, orta enlem depresyonları, Karadeniz Havzası'na doğrudan ve daha sık ulaşırlar. Orta enlem depresyonları ve onların soğuk cephelerinin geçişinden sonra etkili olan yüksek basınç sırtlarının kuzeyli akımları, bu bölgeye kuvvetli yağışlar bırakırlar. Akdeniz depresyonları henüz kış mevsiminde olduğu kadar etkin olmadığı için, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerindeki yağışlar kışa göre daha azdır. Yıllık toplamlar dikkate alındığında, Türkiye'nin en yağışlı alanı, birçok yerde 1000 mm'nin üzerine çıkan ortalama toplam ile Karadeniz Bölgesi'dir. Türkiye'nin en çok yağış düşen istasyonu, yaklaşık 2300 mm toplam ile Rize'dir. Türkiye'nin yıllık toplam yağış rekoru da, 1931 yılında ölçülen 4045 mm ile yine Rize istasyonundadır.



Yağış Rejimi

Kabaca Karadeniz Bölgesi'ne ve Marmara Bölgesi'nin Karadeniz kıyılarına karşılık gelen kuzey kuşağında, her mevsim yağışlı ılıman bölge yağış rejimi; Ege ve Akdeniz bölgelerinde ise, kışları yağışlı yazları kurak subtropikal





Ortalama yağış toplamlarının (mm) kış ve yaz mevsimlerindeki coğrafi dağılışı (Şekil1). Ortalama kış ve yaz yağış toplamlarının ortalama yıllık yağış toplamı içerisindeki paylarının (%) coğrafi dağılışı (Şekil2).

Akdeniz yağış rejimi egemendir. Bu iki ana yağış bölgesi, Karadeniz ve Akdeniz yağış rejimi bölgesi olarak adlandırılır. İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde, karasal; Güneydoğu'da, karasal Akdeniz; Marmara Bölgesi'nde ve İç Ege-Akdeniz Göller Yöresi'nde geçiş rejimleri görülür. Akdeniz yağış rejiminde, kış yağışlarının yıllık toplam yağışa katkısı, istasyonların çoğunda % 45'in üzerindeyken, bu oran yazın % 5'in altına inmektedir (Şekil 2.a ve 2.b). Karadeniz yağış rejiminde, yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı, Doğu Karadeniz Bölümü'nde % 30'a ulaşırken, çoğunlukla % 15-20 arasındadır. Kış, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinin katkısı, genellikle % 25 dolayındadır. Mevsimlik oranlar, ilkbaharda bu değerin biraz altında, sonbaharda ise üstündedir. Mevsimsellik indis değerlerinin (burada verilmemiştir) ve mevsimlik yağış oranlarının dağılışları, yağış rejiminin, yağış tutarları eşit olmamakla birlikte Karadeniz kuşağında her mevsim yağışlı; Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ise, oldukça mevsimsel olduğunu göstermektedir.

Yıllararası Yağış Değişkenliği

Yıllararası yağış değişkenliğinin ortalama koşulları, değişim katsayısı (CV, %) ile değerlendirilebilir. Yıllık ve mevsimlik yağışlarda yıldan yıla değişebilirliğin en düşük olduğu bölge, Karadeniz; en yüksek olduğu bölgeler, Akdeniz ve Karasal Akdeniz'dir. Kışın Türkiye'nin batı, güney ve doğu bölgelerinde, CV'ler % 35'in oldukça üzerinde; Karadeniz'de % 30 dolayındadır. Yaz yağışlarının değişebilirliği, Karadeniz Bölgesi'nde % 25 ve % 55 arasında değişirken, Akdeniz ve Karasal Akdeniz bölgelerinde, % 80 ve % 150 arasında çok yüksek değerler göstermektedir. Yaz yağışlarında en yüksek değişebilirlik gösteren istasyon, yaklaşık % 180 ile Fethiye iken, en düşük değişebilirlik % 28 ile Rize'dedir. Bu sonuçlar, Karadeniz yağışlarının, yüksek yağış tutarlarının yanısıra, yıl boyunca oldukça tutarlı; Akdeniz yağışlarının, yağış toplamlarının kış dışında düşük olmasının yanısıra, özellikle yılın sıcak bölümünde uzun süreli ve şiddetli kuraklıklara eğilimli olduğunu ortaya koymaktadır.

Uzun Süreli Yağış Değişimleri

Türkiye istasyonlarının çoğunda, kış yağışları, 1960'lı yılların sonuna kadar genel bir artış eğilimi ile birlikte düşük sıklıklı bir dalgalanma gösterirken, 1970'li yıllardan başlayarak ortalamanın altındaki yağışların birbirini daha fazla izlediği, daha az değişken kurak bir gidiş sergilemiştir. Karadeniz Bölgesi istasyonlarının yıllık ve kış yağışları, çoğunlukla 1930'lu, 40'lı, 60'lı yıllarda, 1970'li yılların sonu ve 80'li yılların başında uzun süreli ortalamadan daha nemli, 1970'li yıllarda, 1980'li yılların orta ve sonunda ve 1990 yılların başında uzun süreli ortalamadan daha kurak koşullar sergilemiştir. Karadeniz Bölgesi yağışlarındaki uzun süreli eğilimler genellikle istatistiksel açıdan önemli olmamasına karşın, yaklaşık son 20-25 yılda gözlenen azalma eğilimi, iklim normallerine ve alt dönemlere yansımıştır. Karadeniz Bölgesi'nin 1931-1960 ve 1961-1990 alansal ortalama iklim normallerinin uzun süreli ortalama ile karşılaştırılması, yıllık yağışlar için anlamlı test istatistikleri göstermiştir. Uzun süreli ortalamaya göre, Karadeniz yağış bölgesinin 1931-1960 iklim normali nemli; 1961-1990 iklim normali ise kuraktır. 1931-1960 ve 1961-1990 yıllık yağış normalleri birbirleri ile karşılaştırıldığında da, 1961-1990 iklim normali, önceki iklim normalinden önemli düzeyde daha kurak gözükmektedir. Karadeniz yağış bölgesinin 1961-1990 normalindeki kış yağışları da, 1931-1960 iklim normaline göre belirgin olarak azalmıştır. Kurak anomalilerin 1960 yıllardan sonraki tutarlı gidişi sonucunda yağışlarda gözlenen bu belirgin azalmanın, su kaynakları, tarım ve günlük yaşam üzerindeki etkisi, yıllık ve mevsimlik toplamlar yüksek olduğu için, hemen hemen hiç hissedilmemiştir.

Sonuç olarak, Karadeniz Bölgesi yağışlarına ilişkin konular, bu kısa yazının sınırlarını çok fazla aşmaktadır. Burada asıl vurgulanması gereken, yağış toplamlarının yüksek, her mevsimin yağışlı ve yıllararası yağış değişkenliğinin düşük oluşu, orografik yağış oluşumu ve yağış getiren sinoptik hava tiplerinden yıl boyunca etkilenmesi vb. gibi kendine özgü yağış koşulları ile, Türkiye'nin öteki bölgelerine göre önemli ayrılıklar gösteriyor olmasıdır. Bu özellikler, yağış klimatolojisi kadar, yüksek atmosfer koşullarındaki değişimler ve yağış değişimleri arasındaki ilişkiler için de geçerlidir. Karadeniz dışındaki yağış bölgelerinin yıllararası yağış değişimleri, Türkiye'nin öteki yağış bölgelerindeki değişimler ile yakından ilişkilidir. Bu durum, kuzeyli hava akımlarına açık yüksek dağ sıralarının Karadeniz yağışları üzerindeki olumlu etkisinin yanısıra, Karadeniz Bölgesi üzerindeki yağış değişimlerinin, yüksek atmosfer koşullarındaki yıllararası değişimler ile göreli olarak daha zayıf bir ilişki göstermesi ile de bağlantılı olabilir.

Murat Türkeş
Dr., Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Kaynaklar

Türkeş, M. "Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar", İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul, 1990.

Türkeş, M. "Trends and fluctuations in annual and seasonal rainfall data in Turkey", in Climate Variability and Climate Change Vulnerability and Adaptation, Proceedings of the Regional Workshop in Praha, September 11-15, 1995, pp. 114-126, 1996.

Türkeş, M. "Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey", Int. J. Climatol, 16, 1057-1076, 1996.

Türkeş, M. "Meteorological Drought in Turkey: A Historical Perspective, 1930-1993", Drought Network News, University of Nebraska, 8, 17-21, 1996.

Türkeş, M. "Influence of geopotential heights, cyclone frequency and Southern Oscillation on rainfall variations in Turkey", submitted to Int. J. Climatol, 1996.

Dünya ve Uzay Arasında Şimşekler



Resimde yerden 50-90 km yükseklikte yer alan mezosferde, fırtına bulutunun üstünde, "hayalet" denilen kırmızı parlama görülüyor. Bulutların üst yüzleri pozitif, alt yüzleri negatif elektrikle yüklüdür. En sık olarak şimşek bulutun alt yüzüyle toprak arasındadır. Seyrek olarak bulutun üst yüzüyle toprak arasında direkt bir boşalım olur; bu olağanüstü parlak bir şimşek yaratır. Bulut-yer arası boşalımların yirmide biri, yeterince enerji yüklüdür ve "hayalet"lere yol açar. Bu resim monokromatik video kamerayla yerden alınmış, uçaktan alınan resimlere bakılarak renklendirilmiştir.





Parlak şimşeklerin oluşturduğu elektromanyetik atmalar, cinleri yaratır. Atmalar, şimşeğin tersi yönde ışık hızıyla yayılır; atmosferde 75-100 km yükselince elektronları hızlandırır. Elektronlar hava moleküllerine çarparak onları "uyarır". Uyarılmış moleküller ışık vermeye başlar. Birbiri içinde ışık halkaları oluşur. Bu halkaların ışıktan da hızlı yayılarak büyümesi yassı diskler görünümü yaratır.

BİLİM ADAMLARI, fırtına bulutlarının üstünde ilginç elektriksel aktiviteler keşfettiler. Mezosfer şimşekleri, fırtına bulutları üstünde, atmosferin mezosfer katmanında, yerden 50-90 km yükseklikte görülen parlamalardır. Mezosfer şimşekleri seyrek olarak görülse de, bazı fırtınalarda sıktır.

En eski zamanlardan beri şimşek, görkemi ve gücüyle insanları hem hayran bırakmış, hem de korkutmuştur. Örneğin eski Yunanlılar yıldırımı Tanrıların Tanrısı Zeus'la bir tutmuştur. Şimşeğin bir elektrik boşalması olduğu anlaşıldıktan sonra da bazı açıklanamayan noktalar kalmıştır. Birçok kişi geceleri göğün üst katmanlarında yanıp sönen ışıklar görmüştür. Bu ilginç ışıldamaların bir bölümü yalancı şafak (orora) ya da garip bir biçimde ışıklanan bulutlar olabilir; fakat bir bölümü daha şaşırtıcıdır, bunlarla açıklanamaz. Pilotlar, seyrek de olsa fırtına bulutları üzerinde garip parlamalar görürler. Bilim 1990'a gelinene değin bunları uydurma kabul etmiştir. 1990'da Minnesota Üniversitesi'nden John R. Winckler ve arkadaşları bu bilinmeyen hayaletleri video kameraya kaydettiler. Böylece yeni bir şimşek şekli bulunmuş oldu.

O günden bu yana uzay mekiklerinden, uçaklardan ve yerden yüzlerce benzer gözlem yapıldı. Artık şimşeği andırır olayların yalnız bulutlarla toprak arasındaki alt atmosfer katmanlarında değil, üst atmosfer katmanlarında da görülebildiği anlaşılmıştır. Bilim bugün fırtına bulutlarının 90 km üstüne değin yoğunluğu



Gama ve X ışınları fırtına bulutları üstündeki olayların en esrarengizidir. Bu X ışınları ilk defa Compton Gama Işınları Gözlemevi uydusuyla (üstte) gözlemlendi. Bu uydu, toprak yönünden gama ışınları geldiğini gösterdi. Gama ışınları genellikle nükleer reaksiyonlar ve kozmik olaylar gibi yüksek enerji kaynaklarından gelir; Dünya atmosferinde gama ışınları oluşması beklenmeyen bir şeydi. Örneğin "hayalet"lerde elektronlar nadiren 20 eV'dan yüksek enerji kazanır; gama ışınlarıysa 1 milyon elektron volt gerektirir. Bu fark, kimyasal bir patlayıcıyla atom bombası arasındaki farka eşittir. Mavi ışık fışkırmaları gibi gama ışınları da halen incelenmektedir.

azalmış atmosferde, düzenli elektrik boşalmalarının (deşarj) olduğunu bilmektedir.

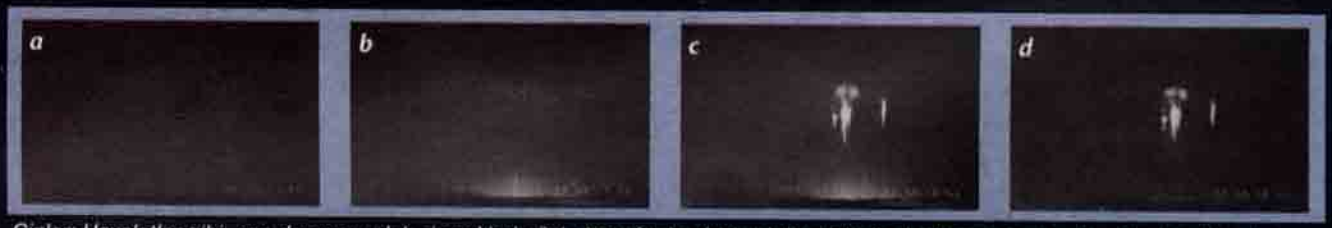
Şaşılacak nokta, birçoğu da çıplak gözle görülebilen bu olayların nasıl olup da uzun süre fark edilmediğidir. Atmosferin üst katmanlarında bir çeşit şimşek oluşu aslında bilim adamlarını şaşırtmamıştır. Uzun süredir biliniyor ki atmosferin girdaplı katmanlarının üstünde Güneş'in morötesi ışınları gaz moleküllerine çarparak onlardan elektron koparır; böylece Dünya'nın etrafında elektriği ileten bir iyonosfer katmanı oluşur. Fırtına bulutuyla yer arasında nasıl büyük bir voltaj farkı varsa, fırtına bulutuyla iyonosfer arasında da böyle bir fark olabilir. Böylece fırtına bulutlarının üstünde ve altında şimşekler oluşabilir; hava elektriği iletmediğinden şimşek, havanın içindeki iletken yolları seçer.

Yükseklerdeki hava daha seyreltilmiş olduğundan buralardaki elektrik boşalımları öteki boşalımlarda görülmeyen renkler oluşturur. Bu şimşekler genellikle kırmızıdır; zayıf bir ışık verirler. Ancak geceleri ve çok duyarlı video kameralarla kaydedilebilirler. Özel kameralarla donatılmış jetlerle çekimleri yapılmıştır. İyi seçilmiş noktalarda yerden de çekim yapılabilir.

Üst atmosfer katmanlarında dört tip elektriksel olay görülür. Bunlardan ikisine hayaletler (sprite) ve cinler (elf) denir; bu esrarlı adlarına karşın atmosfer fiziğinin iyi bilinen örnekleridir. Öteki ikisine mavi ışık fışkırmaları ve gama ışın olayları denmektedir; bunların nedenleri tartışmalıdır.



Şimşek (üst) buluttan toprağa negatif elektrik taşır. Bazen bulutun tepesine yakın birikmiş pozitif yükler birdenbire kaybolur (orta). Bu, pozitif bulut-toprak şimşeğidir. İyonosfer ile bulutun tepesi arasındaki elektrik alanı, elektronları yukarı çeker; elektronlar burada gaz molekülleriyle çarpışır. Bu çarpışmayla "uyarılan" moleküller ışık verir; "hayalet" böyle oluşur (alt). Hayalet yerden 50-90 km yüksekliktedir.



Cinler: Hayaletler gibi, son derece parlak şimşeklerin üst atmosferde oluşturduğu elektrik alanlarının sonucudur. Bunlar pide gibi yassı bir parlama (flaş) olarak belirirler (alt sağ). Cinler hayaletlerle beraber oluşabilir; fakat onlardan önce oluşurlar ve hayaletler kadar uzun sürmezler. Yukarıda bir seri video görüntüsü gösterilmiştir. (a) Gökyüzü tam karanlık. (b) Fırtına bulutu üstünde yassı ve parlak cinler. (c) Cinler üstünde hayaletler belirmiş. (d) Cin sönmüş , hayaletler devam ediyor.





Mavi ışık fışkırmaları yerden 40 km yüksekte meydana gelir. Görülmeleri zordur. Solda koyu mavi renkte mavi ışık görülüyor. Bu fışkırmalar kırmızımsı hayaletler ve cinlerden farklı olarak kolayca atmosfere yayılmaz. Bunlar ilk defa 1994'de Arkansas'ta bir fırtınanın üstünde uçakla uçmakta olan Sentmann ve Wescott tarafından kaydedildi. a'dan d'ye kadar olan video görüntülerinde, fırtına bulutunun üstünden saniyede 120 km hızla fışkıran ışıklar görülüyor. Mavi fışkırmaların nedeni tartışmalıdır.

Scientific American, Ağustos 1997'e dayalı
Çeviren: Selçuk Alsan

Askeri Saklambaç
Kamuflaj



Radar gözleriyle bakıldığında yer, deniz ve gök koyu renktir. Radarlar bu manzarayı belli aralıklarla parlak ışınlar göndererek tarar. Düşman bölgesindeki bir casus uçağı ya da uzaktaki bir sahile çıkacak özel kuvvetlerden oluşan bir takımı denize indiren fırkateyn için bu ışınlar, ışıldak ışıklarının İkinci Dünya Savaşı'ndaki uçaklar için olduğu kadar tehlike demektir.

Radar ışınları uydulardan, uçaklardan ve yerde konuşlanmış vericilerden gelebilir. Bir anda "dokundukları herşeyi aydınlatırlar." Binalar gibi büyük, düz nesneler; taşıma araçları ve metalden yapılmış hemen herşey radar sinyallerini iyi yansıtır ve bir fener gibi parlar. Ağaçlar, çalılıklar görünür, ancak plastikten yapılma şeyler genellikle görünmez. İnsanlar parlak kemer tokaları, fermuarları ve gözlük çerçeveleri ile bezenmiş koyu renkli, karanlık figürlerdir.

Radar ışınının bir anlık parlayışına yakalanmak, ölümle zar atmak gibidir. Ancak nasıl saklanabilirsiniz ki? Görünür geri planla insanları ve makinaları birbirine katmak için tasarlanmış kamuflajın radar dünyasında hiçbir yararı yoktur. Bu dünyada saklanmak, farklı tekniklerin bir arada kullanımını gerektirir.

Termal görüntülemenin dünyasında görünmezlik daha da zordur. Radarların birkaç santimetre ya da biraz daha uzun dalgaboyu varken, termal görüntüleme 8 ile 14 mikrometre arasındaki dalgaboylarını kullanır. Spektrumun bu bölgesinde, sıcak insanlar, motorlar ve egzoz gazları parlak olarak ışıldarken, metal nesneler karanlıktır. Termal görüntüleyicilerden kaçmak, radardan kaçmaktan daha zordur, zira termal kamuflajda çevrenin sıcaklık örüntüsüne uyulması gerekir.

Dahası, endişelenilmesi gereken kısa dalgaboylu kızılaltı ve tabii ki görünür spektrum var. Aşırı duyarlı dinleme cihazlarını ve yavaş yavaş belirmeye başlayan milimetre dalgaboylu görüntülemeyi de eklerseniz, bir savaş alanında saklanmanın ne kadar zor olduğu açık şekilde ortaya çıkar.

Bu kadar çeşitlenmiş casus gözler yüzünden, kamuflaj, gizleme ve aldatma sanatları hiç bu kadar zorlu olmamıştı. Spektrumun her bölgesinde saklanmak yeterince zor değilmiş gibi, günümüz görünmezlik zanaatçıları tüm bu spektrumlarda taşıdıkları malzemeleri de gizlemeliler. İşte bu yüzden askeri bilim adamları yeni malzemeler, aygıtlar ve simülatörlerden oluşan büyüleyici bir koleksiyonu (tanka benzeyen şişebilir yemler yani aldatmacalar, askerlerin ya da gemilerin içinde gizlenebildiği yapay sisler ve spektrumun herhangi bir bölümünde savaş alanını temsil eden sanal dünyalar) sorunu çözme amacıyla bir araya getiriyorlar.



Önde B2 hayalet bombardıman uçağı, arkada F117 hayalet avcı uçakları.

Radar spektrumundaki öldürücü saklambaç oyunu 1960'larda, CIA'nin radardaki yansımaları nedeniyle hedef haline gelen casus uçaklarını korumak istemesiyle tüm şiddeti ile başladı. Uçak kamuflajındaki ilk çabalar, gelen radyo dalgasını aynı frekansta farklı fazda sinyaller yayarak söndürmek yönündeydi. Ancak 1960'ların başında bu aygıtları kullanan U-2'ler Rusya ve Çin üzerinde düşürüldü. Lockheed firmasından uçak tasarımcıları, füzelerin doğrudan farklı fazdaki sinyali hedef aldıkları sonucuna vardılar.

Bugünkü hayalet (stealth) uçaklar ve hayalet gemiler farklı ilkelere dayanıyor. İlk numara, gelen radyo dalgasının radar alıcısına geri yansımasını durdurmak. Britanyalı bir mühendis olan Brian Spilman bunu karartılmış bir odada elinizde meşale ile durup, aynanın nerede olduğunu bulmaya çalışmanıza benzetiyor. Işık size ancak ışın aynaya dik olarak geliyorsa yansıyacaktır. Bunu durdurmak için, hayalet tasarımların birçoğunda garip açılı düzlemler vardır. Geçtiğimiz yılın başında Spilman'ın başı çektiği bir ekip tarafından tasarlanan Sea Wraith II adlı bir hayalet gemi, Britanyalı gemi üreticisi Vosper Thorneycroft tarafından açıklandı.

Yansımaları azaltmanın ikinci bir yolu da, geminin yüzeyindeki dik açıları en aza indirmektir. İki düzlemin dik açıyla kesiştiği içbükey iki yüzlüler (dihedraller) ve dik üç düz lemin köşede kesiştiği üç yüzlüler (trihedraller), radyo dalgalarını kaynağına geniş bir açı aralığı ile yansıtır. Dik açılardan kaçınma yüzünden Sea Wraith'ın ve ABD'nin F-117A hayalet savaş uçağının garip şekilleri ortaya çıkmış.

Gizlenmek için gerekli üçüncü bileşen, radar dalgalarını soğuran bo-

ya. Bu boya, kötü çalışan birçok radyo vericisi gibi davranıyor. Radyo dalgasının hızla değişen elektrik alanı, ince şerit ya da tel şeklinde bir iletkenin içindeki elektronlarda hareket uyarabilir. İletkenin içinde elektronlar serbestçe akar ve sinyali tekrar yayar. Ancak karbon elyafı gibi zayıf bir iletkende malzemenin elektrik direnci, elektronların enerjisini ısıya çevirir. Benzer bir etki ferrit olarak bilinen ve radyo dalgasının manyetik bileşenini ısıya çeviren bir manyetik malzemede de olur. Her durumda radyo dalgaları soğurulur.

Radar dalgalarını soğuran boya, hepsi rastgele doğrultulara yönelmiş elyaftan oluşan söndürücü bir kaplamadır. Boya, liflerin uzunluğu bir dalgaboyunun dörtte biri kadar olduğu zaman en iyi sonucu veriyor. Farklı elyaf boyları seçerek, boyayı belli dalgaboylarını soğurmak için ayarlamak mümkün.

Algılama radarın işinin sadece parçası. Aynı zamanda algıladığını tanımlamalı da. Tasarımı ne kadar iyi, boyaması da ne kadar verimli olursa olsun, bir gemi ya da uçak radar alıcısına bir miktar enerji yansıtır. Birçok durumda, bu küçücük "imza" bile, askeri bir radar için uçağın ya da geminin tipini belirlemek için yeterlidir.

İşte bu yüzden Sea Wraith küçük bir aldatmaca kullanıyor. Geminin barış zamanlarında yükseltilen, dihedral ve trihedral parçalardan oluşan bir direği var. Bunlar radar sinyallerini çok güçlü olarak yansıtıyor ve geminin asıl imzasını maskeliyor. Spilman, "Barış zamanında geminin imzasını belirlemek isteyen kişi, yanlış bir saptama yapmış olacaktır" diyor. Savaş zamanında direk alçaltılıyor ve bu yüzden radar imzası değişiyor.

Sea Wraith spektrumun termal kısmında da gizlenmeyi başarıyor; böylece sıcaklığa yönelen füzelere karşı kendisini savunmuş oluyor. Bir geminin termal imzası genellikle boruları ısıtan egzoz gazlarından kaynaklanır. Sea Wraith bu etkiyi en aza indirmek için, dışarı atmadan önce egzoz gazlarını deniz suyunun içinden geçiriyor. Bu işlem sayesinde egzoz gazları 300°C'den çevre sıcaklığına düşüyor.



F117 hayalet avcı uçağı

Ancak bu önlem bile en son kuşak anti-gemi füzelerini aldatmaya yetmiyor. Bunlar hedeflerini termal video görüntüleri kullanarak belirliyorlar. Füzenin içinde bulunan bir bilgisayar, görüş açısı değişse bile, belli bir gemi sınıfını tanıyabiliyor. Gemiyi böyle bir füzeden korumanın tek yolu, gemiyi tamamen saklamak. Spilman ve ekibi de tam olarak bunu yapıyorlar.

Sea Wraith'ın görünür ve kızılaltı bölgelerdeki algılayıcılardan tüm gemiyi saklayabilen bir pelerin aygıtı var. Gemi havaya atomize su püskürten binlerce ince enjektör ile donanacak. Bunlar sayesinde gemi dev bir su damlacıkları bulutuyla sarmalanacak. Böylece hem kısa, hem uzun dalgaboylu kızılaltı ve görünür ışık soğurulacak, hem de geminin radarı normal olarak çalışmaya devam edecek.

Görünmez olma ile ilgili benzer bir uygulama ABD askeri yönetimi tarafından da isteniyor. Birkaç yıl önce Batılı generaller, gece görüşüne



sahip oldukları için, gece savaşırken belirgin bir avantajlarının olduğuna inanıyorlardı. Bu görüntüleyiciler, spektrumun 0,4 ile 1 mikrometre arası kısa dalgaboylu kızılaltı bölgesinde en yoğun olan yıldız ışığında görebilirler.

Ancak bugün dünyadaki tüm orduların gece görüş olanağı var. Amerikalılara göre bu durum avantajlarını azaltıyor. Onlar da avantajlarını tekrar kazanmak istiyorlar. ABD kızılaltı bölgenin uzun dalgaboyunda çalışan ve geceleri iyi görüntü üreten termal görüntüleme teknolojisinde hâlâ başı çekiyor. Bu yüzden askeri yöneticiler Savunma İleri Araştırmaları Projeleri Ajansı'ndan (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) gece görüşünü engelleyecek, ancak termal görüntüleyicilerin çalışmasına da izin verecek bir yol geliştirmelerini istediler.

DARPA'nın yanıtı, görünür ve kısa dalgaboylu kızılaltını durduran ama uzun dalgaboylarına geçirgen kalan bir sis olan, Magic Vision (büyülü görüş) oldu. Şu anda Magic Vision gelişiminin ilk basamaklarında ve DARPA bu konuyu tartışmaya isteksiz. Ancak önlerinde zorlu bir görev var. Sis, görünür ve kısa dalgaboylu kızılaltı spektrumundaki ışımayı soğuracak ya da dağıtacak. Sis jeneratörü hafif olmak zorunda. Bir kişi, 19 litre yakıtla birlikte onu taşıyabilmeli ve jeneratör, sisi küçük bir grup askeri çevreleyecek şekilde kısa sürede üretebilmeli. Sis mümkün olan en uzun süre boyunca havada



ABD'nin Sea Shadow adlı hayalet gemisi.

asılı kalmalı. Herhalde en zor olanı da, zehir içermeyecek ve çevreye zararlı olmayacak şekilde bir sis elde etmek.

Böyle bir sis korumasının yokluğunda, askeri tasarımcılar kamuflajın daha geleneksel biçimlerine geri dönmek zorunda kalıyorlar. Bunun içinde, spektrumun her bir bölgesinde teçhizatlarının (tank ya da üniforma) nasıl göründüğünü bilmek zorundalar, ancak bu şekilde ekipmanı, o spektrumdaki çevre ile kaynaştırabilirler. Görüntüler, gündüz ya da gece, yaz ya da kış olduğuna ve teçhizatın kırsal bölgede mi yoksa şehirde mi kullanıldığına göre değişir. Farklı yerlerde farklı teçhizat kullanılması ise hem para, hem de zaman harcamayı gerektiriyor. İşte bu yüzden, Britanya'daki Savunma Giyimi ve Tekstil Ajansı (Defence Clothing and Textile Agency, DCTA) bir başka seçeneğin öncülüğünü yapıyor.

DCTA, Savunma Bakanlığı için eklenebilir (add-on) kamuflaj geliştiriyor. Ürettiği kamuflaj malzemesi tanklardan ve askerlerden, taşınabilir köprüler ve yerdeki uçaklara kadar herşeyi gizlemekte kullanılır. DCTA'da bir matematikçi olan Mark Rodgers, kullanılacağı ortamı simüle ederek, hem görünür, hem termal spektrumda kamuflaj tasarlayacak programlar geliştiriyor. Rodgers, "Yapmak istediğim, arazinin 250 fotoğrafını bilgisayara yüklemek ve o arazi için en uygun kamuflajı ortaya çıkarmak." Sadece görünür spektrumda dahi bu kolay bir iş değil. Bir bilgisayar kolaylıkla bir manzaradaki ortalama rengi bulabilir, ancak sabit bir ortalama rengi kullanan kamuflaj hemen belli olacağı için bunun bir yararı olmaz.

Bunun yerine Rodgers, bilgisayarını verilen bir alanda, belli bir boyutta ne kadar yama olduğunu sayması ve renklerini ölçmesi için programlamış. Bilgisayar ayrıca farklı renklerin birbirinin yanında ne kadar sık ortaya çıktığını da sayıyor; daha sonra bu sayılara uyan bir örüntü üretiyor. Yamaların optimum boyutu, Rodgers'ın hâlâ boğuşmakta olduğu önemli bir sorun.

Termal kısımda işler daha da karışıyor. Görünür kamuflaj renkleri, günün saatinden bağımsız olarak geri planlarındaki renklere benzer görünür. Ancak arazideki nesnelerin sıcaklıkları gün boyunca farklı hızlarda ve sürekli olarak değişir. Herhangi bir zamanda bir arazinin sıcaklığını modellemek, çok sayıda değişkene (güneş ışımasının yoğunluğu ve malzemenin ısı kapasitesi, nem ve hava sıcaklığı gibi) bağlı olması nedeniyle çok zor. Yine de Rodgers, hesaplama gücündeki ilerlemelerin ona yardımcı olacağı konusunda iyimser.



Ünlü SR-71 casus uçağı.

DCTA'nın bilgisayarları aynı zamanda savaş alanını radarın dünyasındaki gibi simüle ediyor. Bundaki amaç, radar operatörlerinin tank bulduklarını sanmalarına yol açacak yemler geliştirmek. Bir tank namlusu taretle birleştiği yerde dik açı oluşturabileceği için, buradan radar dalgası kuvvetlice yansıyabilir. Ayrıca tekerleklerin, aracın kenarı ile buluştuğu yan taraflarından da radar dalgaları yansır. Bu yansıma örüntüsünü taklit edecek yem henüz son halini almamış.

Uçuş halindeki bir uçağın imzasını taklit eden daha gelişmiş radar yemleri ABD Hava Kuvvetleri'nde sınanmaya başlamış bile. MALD kod adlı, bir çay fincanı boyutuna küçültülmüş jet motoru, çok daha büyük uçakların radar sinyallerini taklit edebilen aerodinamik yüzeylerle donatılabiliyor. MALD'ların üretilmesindeki düşünce, bunların düşman bölgesine hayalet uçaklarca taşınıp bırakılması ve bir arada 30 dakika kadar uçmaları. Bu yalancı filonun birden tepelerinde ortaya çıkışı, düşmanlarını yok etmek için programlanmış anti-uçak radar sistemlerini devreye sokmaya zorlayacak. Her bir MALD 30 000 ABD dolarından daha az tutuyor ve rahatlıkla gözden çıkarılabilir.

Elbette çağdaş kamuflaj sistemleri iyileştikçe elbette bunları görmek için kullanılan algılayıcılar da gelişiyor. Yakın gelecekte bilgisayarlar, gizlenmiş araç ya da askerlere dair anlamlı bir işaret bulabilmek için savaş alanını spektrumun her bölgesinde sürekli taramaya başlayacak.

Amerika'nın hayalet uçakları dahi bu kedi-fare oyunundan kaçamıyor. Milimetre dalgalarının dünyasında, radar dalgalarını soğuran boyaları olsun olmasın, uçaklar belirgin bir şekilde ortaya çıkıyor. Milimetre dalga kameraları şu anda çok geniş bir kullanıma sahip değil. Ancak Spilman ve Howard gibi bilim adamları yarının teknolojilerini bulmak için yarışıyorlar. Pek çok hayat, onların başarısına bağlı olabilir.

New Scientist, 6 Aralık 1997
Çeviri: Murat Maga

Hayal değil gerçek!



Cep telefonundan beklediğiniz herşey fazlasıyla onda!

Nokia 6110, bugüne dek üretilmiş cep telefonlarından çok farklı. Cep telefonundan bekleyebileceğiniz tüm özellikler onda toplandı. Artık cep telefonunda yepyeni bir çağ başlıyor. Nokia 6110 Çağı. Bu çağı bir an önce yakalayın.



- 3-12 Gün Bekleme Süresi
- **3-5 Saat Konuşma Süresi**
- **Saat / Alarm**
- **Takvim / Ajanda**
- Hesap Makinesi
- **Bilgisayar Oyunları**
- Telefondan Telefona, Telefondan Bilgisayara, Telefondan Yazıcıya, Kablosuz - Kızılötesi İletişim
- Kişisel / Sosyal Arama Tercihleri
- **Optimal Ağırlık / Ergonomik Dizayn**
- Yüksek Ses Kalitesi
- **5 Satır Grafik Ekran**
- Tanımlayıcı Ekran Grafikleri
- **Işığa Göre Değişken Renkler**

Tutkuyla ve Telsim ile NOKIA mükemmel çalışır

NOKIA
CONNECTING PEOPLE
"Konuşturur"

BAŞARI ELEKTRONİK®

Size en yakın Nokia yetkili satıcısını öğrenmek için lütfen bu numaraları arayınız.
Ankara (0312) 384 20 00 • **İstanbul** (0216) 416 01 50 - (0212) 259 08 02 / 03 • **İzmir** (0232) 483 40 40
• **Adana** (0322) 457 59 00 • **Bursa** (0224) 271 82 66 **Türkiye tek yetkili distribütörü Başarı Elektronik'tir.** **http://www.basari.com.tr. / www.nokia.com.**

'reklamajansı'

Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi

ULAKBİM

Bilgi ulusal bir kaynaktır. Bu nedenle bilginin üretimi, sağlanması, düzenlenmesi, kullanıma sunulması ve bilgiye erişim de ulusal bir sorun olarak ele alınmalıdır. Bir ülkenin üniversitelerine, araştırma merkezlerine, işyerlerine, okullarına, kütüphanelerine, hastanelerine ve evlerine bakır, koaksiyel veya fiber optik kablolar, uydu veya yayın yoluyla veri, ses ve görüntü türü bilgiler taşıyan donanım, yazılım ve standartlar o ülkenin ulusal bilgi alt yapısını oluşturur. Ulusal bilgi alt yapısı mevcut bilgilerin işlenmesine, depolanmasına, bir yerden bir yere iletilmesine ve bu bilgilere gerektiğinde erişilmesine olanak sağlayan teknolojileri kapsar. "Enformatik" adıyla da bilinen bu teknolojiler gelişmiş ekonomilerde GSMH'nin %5-%6'sını oluşturmaktadır. Bu nedenle enformatiğin sağlanmasını, yayılmasını ve etkin olarak uygulanmasını artırmaya yönelik politikalar uzun dönemli büyüme potansiyelinin ve uluslararası rekabetin temelini oluşturmaktadır.

DÜNYA BANKASI tarafından 1993 yılında yayımlanan bir raporda ülkemizde kesin bir enformatik politikası ve aksiyon planının olmadığından söz edilmekte ve bu durumun ülkemizin diğer ülkelerden geri kalmasına yol açtığı belirtilmektedir. Aynı raporda bilgi ve fikirlerin "kalkınmanın kan damarlarını" oluşturduğu vurgulanarak, "Türkiye'nin önde gelen OECD ekonomilerinin saflarına katılma (ve Avrupa'yla ekonomik bütünleşmeyi gerçekleştirme) hızını belirleyen şeyin büyük ölçüde ülkenin küresel bilgi pazarına katılması olacaktır" denilmektedir.

Küresel bilgi pazarına katılabilmenin en önemli koşullarından birisi ise bilimsel ve teknolojik bilgiler başta olmak üzere her türlü bilginin kuruluşlar arasında hızla aktarılmasına olanak veren "bilgi otoyolları" inşa etmektir. Gelişmiş ülkeler günümüzde iletişim ve bilgisayar teknolojilerini birlikte kullanarak yararlı bilgilere en kısa zamanda erişmeyi amaçlamaktadırlar. Çünkü ekonomik kalkınma ile bilgi sağlama olanakları arasında doğrusal bir ilişki vardır. Yararlı bilgilere en kısa zamanda erişim, aynı zamanda, ulusal ve uluslararası rekabet edebilirliğin önemli bir koşulu haline gelmiştir. Bu nedenle gelişmiş ülkeler modern bilgi teknolojilerini zaman geçirmeden kütüphane ve bilgi merkezlerine sokmakta, ulusal bilgi altyapılarını geliştirmek için önemli yatırımlar yaparak sayısal kütüphaneler (digital libraries) aracılığıyla her tür bilgiye (veri, ses, görüntü, vb.) elektronik olarak erişmektedirler. Örneğin, ABD'de 2000 yılına dek tüm derslikler, kütüphanelerin, hastane ve kliniklerin "bilgi otoyolu"na bağlanması planlanmaktadır. Amerikan Kongre Kütüphanesi 2000 yılına dek beş milyon yapıtı elektronik ortama aktararak bunları daha geniş bir kitleye (okul ve kütüphanelere) sunmak için çalışmalar yapmaktadır. Fransız Ulusal Kütüphanesi koleksiyonunda bulunan yapıtların elektronik ortama aktarılması için her yıl bir milyar dolar harcanması kararlaştırılmıştır.

Ülkemizde de son yıllarda bilgi teknolojileri konusuna daha fazla önem verilmektedir. Bu alanda yapılacak iyi düşünülmüş yatırımlar verimliliği ve uluslararası düzeyde rekabet edebilme şansımızı artıracaktır. DPT'nin kalkınma ve icra planlarında ve TÜBİTAK'ın uzun vadeli araştırma politikaları ile ilgili belgelerde bu konulara öncelik verilmektedir. Bu bakımdan, üniversite ve araştırma-geliştirme (AR-GE) kuruluşlarımız arasında oluşturulacak hızlı bir veri iletişim ağı güncel ve doğru bilgilerin kuruluşlar arasında hızla aktarılmasına olanak sağlayarak ülkemizde ulusal bilgi altyapısının kurulmasına büyük katkı sağlayacaktır.

TÜBİTAK Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi

Türkiye küresel bilgisayar ağları ile ilk bağlantısını 1986 yılında Anadolu ve Ege üniversitelerinden BITNET adlı ağa ulaşarak sağladı. 1986-1993 yılları arasında çok sayıda üniversite Türk Üniversite ve Araştırma Kurumları Ağı (TÜVAKA) adı verilen oluşum çerçevesinde BITNET'e bağlanmış ve yurtdışındaki kuruluşlar ile veri iletişim olanaklarına kavuşmuşlardır. Ancak BITNET etkileşimli (interactive) bir ağ değildi. Özellikle 1980'li yıllarda yaygınlaşan Internet ise etkileşimli çalışmaya olanak sağladığı için BITNET'e göre önemli avantajlar sunmaktaydı. 1993 yılında TÜBİTAK ve ODTÜ işbirliğiyle gerçekleştirilen TR-NET oluşumu sayesinde ODTÜ üzerinden Internet bağlantısı kurularak küresel bilgisayar ağına erişim konusunda önemli bir atılım sağlandı. Fakat son yıllarda metin türü bilgilerin yanı sıra "çoklu ortam" (multimedia: ses, görüntü vs.) türü bilgiler de içeren World Wide Web'in hızla yaygınlaşması, uzaktan eğitim, videokonferans, uzaktan tıbbi konsültasyon gibi bazı özel uygulamalara geçilmesi daha yüksek bant genişliğine (2Mbps ve üzeri) olan gereksinimi artırmıştır. Gerek teknolojik gerekse mâli zorluklar nedeniyle 1997 yılına gelene kadar üniversite ve AR-GE kuruluşlarımız ara-

sında bu gereksinimleri karşılayabilecek yeterince hızlı bir iletişim ağı ne yazık ki kurulamamıştır.

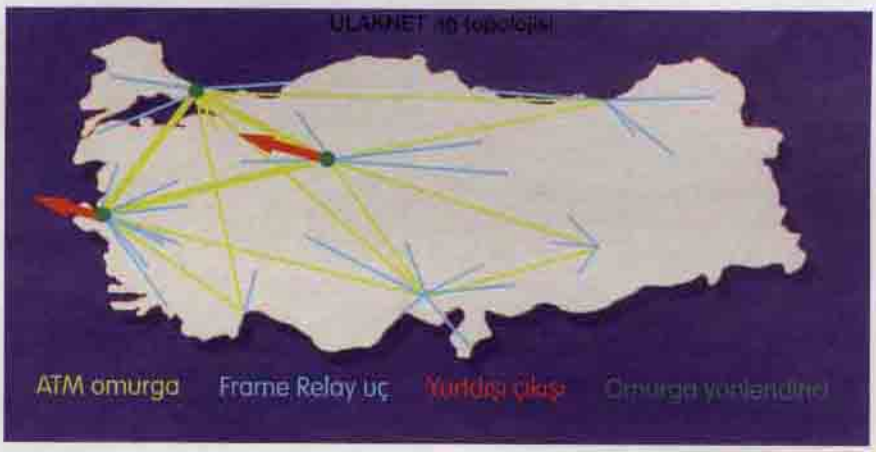
Bu eksikliği hisseden ve esasen 1991 yılından itibaren ülkemizin Internet'e bağlanması için öncülük yapan TÜBİTAK, 1 Haziran 1996 tarihinde Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) adıyla yeni bir merkez kurmuştur. ULAKBİM'in Kuruluş Yönetmeliğinde merkezin temel amacı:

"Eğitim ve araştırma-geliştirme yapan kişi ve kuruluşlar (ulusal inovasyon merkezleri) arasında Türkiye çapında bir etkileşimli iletişim ortamı sağlamak ve benzer amaçlı yurtdışı ağlarla da bağlantısı olacak bu ağ üzerinden eğitim ve araştırma ortamının birikimini yansıtan bilgi kaynaklarına erişim olanağı sunmaktır" şeklinde tanımlanmaktadır.

Bu amaç çerçevesinde merkezin görevlerinden bazıları şunlardır:

- Eğitim ve araştırma yapan birimler arasında ülke çapında bir veri iletişim ağı kurmak, işletmek ve bu ağı teknolojik gelişmeleri ve değişen gereksinimleri de izleyerek günün koşullarına uygun olarak geliştirmek;
- Bu ağ aracılığıyla elektronik bilgi ve belge sağlama hizmetleri sunmak ve çeşitli ulusal veri tabanları hazırlamak;
- İlgili kuruluşlar arasında eşgüdüm ve işbirliği sağlayarak ulusal akademik ağ üzerinde yer alan kütüphane ve bilgi merkezlerine ilişkin politika ve standartları belirlemek;
- Bilgi ve belge sağlama hizmetlerine ilişkin dünyadaki teknolojik gelişmeleri izlemek, kullanıcılara aktarmak ve buna yönelik eğitim ve danışmanlık hizmetleri vermek; ve
- Dünyadaki benzer kuruluşlarla iletişim kurarak uluslararası işbirliği ve bilgi alış verişi yapmak ve bu alanlarda Türkiye'yi temsil etmek.

Merkezin yönetim birimleri Başkanlık, Başkan Yardımcılığı, Enformasyon Ürün ve Hizmetleri Müdürlüğü, Dokümantasyon Hizmetleri Müdürlüğü ve İdari Müdürlükten oluşmaktadır. Merkez Başkanına merkezin görev alanlarıyla ilgili konularda danışmanlık yapmakla görevli iki danışma kurulu vardır. ULAKBİM Danışma Kurulu TÜBİTAK Başkanı ve Yükseköğretim Kurulu Başkanı tarafından ortaklaşa seçilen dokuz kişiden, Cahit Arf Bilgi Merkezi Danışma Kurulu ise Merkez



Başkanı tarafından seçilen kişilerden oluşmaktadır. Aşağıda TÜBİTAK ULAKBİM'in temel bileşenleri olan Ulusal Akademik Ağ (ULAKNET) ve Cahit Arf Bilgi Merkezi hakkında daha ayrıntılı bilgiler verilmektedir.

Ulusal Akademik Ağ (ULAKNET)

Bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin birleşiminden oluşan ve ulusal bilgi altyapısının önemli bir parçasını oluşturan "bilgi otoyolları"nın kurulması bir ülkenin çağı yakalayabilmesi ve bilgi toplumuna geçebilmesi için zorunludur. Çünkü tarım ve sanayi toplumlarında mal ve hizmetlerin bir yerden bir yere aktarılabilmesi için nasıl gelişmiş kara, hava ve deniz yolu ağlarına ihtiyaç varsa, bilgi toplumu olarak adlandırılan sanayi ötesi toplumlarda da bilimsel ve teknolojik bilgilerin bir yerden bir yere hızla aktarılabilmesi için bilgi ağlarına ihtiyaç vardır.

Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi Danışma Kurulu

ULAKBİM Danışma Kurulu, ULAKBİM Kuruluş Yönetmeliği'ne göre Merkez Başkanına danışmanlık yapmak üzere Yükseköğretim Kurulu Başkanı ve TÜBİTAK Başkanı tarafından müştereken seçilecek dokuz kişilik bir kuruldur. Danışma Kurulunda görev alacaklar 2 yıl için seçilirler. ULAKBİM Danışma Kurulu, TÜBİTAK Başkanı ve Bilim Kurulu'nun verdiği yetkiler çerçevesinde ilke düzeyinde danışmanlık yapar. ULAKBİM Danışma Kurulu üyelerinin adları aşağıdadır:

Cengiz Anık,
Türk Telekomünikasyon A. Ş. Genel Müdür Yardımcısı
Prof. Dr. M. Erol Arkun,
Bilkent Üniversitesi Rektör Yardımcısı
Doç. Dr. Nüzhet Dalfes,
İstanbul Teknik Üniversitesi Rektör Danışmanı
Prof. Dr. Ethem Derman,
Ankara Üniversitesi Bilgi İşlem Dairesi Başkanı
Prof. Dr. Bülent Karasözen,
Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Dairesi Başkanı
Prof. Dr. Aydın Öztürk,
Ege Üniversitesi Rektör Yardımcısı
Prof. Dr. Yusuf Ünlü,
Çukurova Üniversitesi Rektör Yardımcısı
Prof. Dr. Ünal Yanmağan,
Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Mühendisliği Bölümü Başkanı

Bu gerçeklerin bilincinde olan TÜBİTAK ULAKBİM, kuruluşundan bu yana geçen kısa süre içerisinde ülke çapında tüm üniversite ve araştırma-geliştirme kuruluşlarını birbirine bağlayan hızlı bir ulusal akademik ağ (ULAKNET) kurmuş ve 29 Nisan 1997'den itibaren işletmeye başlamıştır. ULAKNET'in kuruluşu ile ilgili ayrıntılı bilgi izleyen sayfadaki ilgili bölümde verilmektedir.

Cahit Arf Bilgi Merkezi

Üniversitelerimizde verilen ve pek yeterli olmayan akademik bilgi hizmetleri ile ilgili bazı sayısal veriler, izleyen sayfalardaki sütunlarda yer almaktadır. Akademik bilgi hizmetleri alanındaki sorunları bilgi ve ağ teknolojilerinden yararlanarak bir ölçüde gidermek ve ağ aracılığıyla elektronik bilgi hizmetleri sağlamak mümkündür. Nitekim ULAKBİM'in temel amaçlarından birisi de yeni kurulan ULAKNET aracılığıyla üniversite ve AR-GE kuruluşlarımızdaki araştırmacılarımıza elektronik bilgi ve belge hizmetleri sunmaktır.

ULAKBİM, daha önce TÜBİTAK bünyesinde hizmet veren Enformasyon Hizmetleri Müdürlüğü ile Yükseköğretim Kurulu (YÖK) bünyesinde hizmet veren Yayın ve Dokümantasyon Dairesi Başkanlığı tarafından verilen bilgi ve belge sağlama hizmetlerini üstlenerek göreve başlamıştır. Bu amaçla, YÖK Yayın ve Dokümantasyon Dairesi Başkanlığı'nın süreli yayınlar koleksiyonu, demirbaşları ve hizmet binasının kullanım hakkı taraflar arasında imzalanan 16 Mayıs 1996 tarihli protokolle TÜBİTAK'a devre-

dilmiştir. Adı geçen kuruluşta hizmetler 11 Temmuz 1996 tarihinden bu yana TÜBİTAK ULAKBİM tarafından sürdürülmektedir. 1983 yılından bu yana süreli yayın koleksiyonu geliştiren bu merkezde 5000'i devam eden olmak üzere yaklaşık 10 bin süreli yayın bulunmaktadır. Bu haliyle ülkemizin ve Ortadoğu'nun en büyük süreli yayın merkezi olan ve dünyada mevcut belli başlı bilimsel dergilerin önemli bir kısmına sahip olan ULAKBİM, bu koleksiyon ile üniversite ve kamu kesiminde görev yapan araştırmacıların belge sağlama ihtiyaçlarını büyük ölçüde karşılamaktadır.

ULAKBİM bu altyapı üzerinden paylaşılacak bilgilerin ve içeriğin oluşturulmasında doğrudan etkinlik gösterecektir. Bunun yanı sıra, ilgili kuruluşlar arasında işbirliği ve eşgüdüm sağlayarak ulusal akademik ağ üzerinde yer alan kütüphaneler, arşivler, dokümantasyon ve bilgi merkezlerinin elektronik ortamda sunacakları hizmetlere ilişkin politikaları ve standartları saptamak ULAKBİM'in temel görevleri arasındadır.

ULAKBİM tıp, mühendislik, tarım gibi alanlarda araştırmacıların gereksinim duyduğu çeşitli veri tabanları geliştirmekte ve bu veri tabanlarını Internet aracılığıyla herkesin kullanımına açmayı planlamaktadır. Nitekim söz konusu veri tabanlarından "Türk Tıp Dizini" ve "Türkiye Bilgi Merkezleri Rehberi"ne ULAKBİM Web sayfasından erişmek mümkündür. Bunun yanı sıra ULAKBİM ulusal bilgi sisteminin bir parçası olarak gördüğü çeşitli projeler üzerinde de çalışmalar yürütmektedir. Türk Tıp Ağı ve Bilgilendirme Projesi (Türk TABİP), Ankara Hızlı Şehir Ağı Projesi (AHŞAP), Ankara Tıp Ağı (ATA) Projesi bu projelerden birkaçıdır. ULAKBİM ayrıca çeşitli bakanlıklar, kamu kuruluşları ve sivil toplum örgütlerine bilgi teknolojilerinin bilgi ve belge sağlamada kullanımıyla ilgili danışmanlık hizmetleri de



Daha önceleri Ulusal Bilgi Merkezi (UBİM) olarak tanınan Cahit Arf Bilgi Merkezi'nin adı, 26 Aralık 1997'de kaybettiğimiz ünlü matematikçi Cahit Arf'ın anısına yeniden belirlenmiştir.

Cahit Arf Bilgi Merkezi Danışma Kurulu

Cahit Arf Bilgi Merkezi Danışma Kurulu, merkezin çalışmalarıyla ilgili olarak plan ve hedeflerin belirlenmesinde bilgi ve deneyimlerine başvurulmasında yarar görülen kişi ve kuruluş temsilcilerinden oluşur. Kurulda yer alacak üyeler Merkez Başkanı tarafından belirlenir. Cahit Arf Bilgi Merkezi Danışma Kurulu üyelerinin adları aşağıdadır:

Tuncel Acar,
Milli Kütüphane Başkanı
Doç. Dr. Mustafa Akgül,
Bilkent Üniv. Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi
Selma Aldan,
İngiliz Kültür Heyeti Kütüphanesi Müdürü
Yrd. Doç. Dr. Doğan Atılgan,
Türk Kütüphaneciler Derneği Genel Başkanı
Yrd. Doç. Dr. Phyllis Lepon Erdoğan,
Bilkent Üniversitesi Rektör Yardımcısı
Adile Gündeş,
Üniversite ve Araştırma Kütüphaneciler Derneği Temsilcisi
Prof. Dr. Nilüfer Tuncel,
H. Ü. Kütüphanecilik Bölümü Dokümantasyon-Enformasyon Anabilim Dalı Başkanı
Dr. Hanım Tunçkanat,
H. Ü. Kütüphane ve Dokümantasyon Dairesi Başkanı
Dr. Tolga Tunçay,
Ankara Tabip Odası Halkla İlişkiler Müdürü
Adnan Yılmaz,
Anadolu Ü. Kütüphane ve Dokümantasyon Dairesi Başkanı
Prof. Dr. Levent Yılmaz,
ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

ULAKNET'in Kuruluşu

TÜBİTAK ULAKBİM, Haziran 1996'da Türkiye çapında tüm eğitim ve araştırma kuruluşlarını birbirine bağlayacak hızlı (34Mbps) bir ulusal akademik ağ (ULAKNET) kurmak ve bütün üniversitelerimizi yüksek hızlarla (64Kbps-2Mbps) bu ağa bağlamak üzere çalışmalara başlamıştır. Üniversitelerin çağdaş veri iletişim gereksinimlerini saptanarak çözüm ortağı firmalar ve Türk Telekom A.Ş. ile birlikte ulusal akademik ağın mimari tasarımı yapılmış, altyapı için gereken teknoloji belirlenmiş, kuruluş ve işletim aşamalarında Türk Telekom A.Ş.'nin işbirliğini sağlamak amacıyla taraflar arasında 22 Kasım 1996'da bir protokol imzalanmıştır.

ULAKNET omurgasının Ankara/Ulus, İstanbul/Gayrettepe ve İzmir/Konak Türk Telekom A.Ş. binalarında bulunan Northern Telecom Magellan Passport 160 çok protokollü geniş alan ağ anahtarlarının E3 (34Mbps) kapasiteli hatlarla birbirine bağlanması ile oluşturulmasına karar verilmiştir. ULAKNET, uçları olarak işlev görecek üniversitelerin omurga köşelerine bağlantıları ve omurga üzerinde iletişim için ise anahtarlama teknolojisinin uygun olacağı sonucuna varılmış ve ATM (Asynchronous Transmission Mode) teknolojisi seçilmiştir. Uçların omurgaya "Frame Relay" ile bağlanması ve veri yönlendirmesinde genelde IP protokolü (Internet Potocol) kullanılması kararlaştırılmıştır.

Aralık 1996'da tüm üniversitelerin ULAKNET bağlantı donanımlarının satın alınması için ihaleye çıkılmış ve yapılan ihale sonucu ismarlanan ATM anahtarları, yüksek hızlı modemler ve yönlendiriciler Şubat 1997'de teslim edilmeye başlanmıştır. Yapılan testlerin ardından ULAKNET omurgası 29 Nisan 1997'den itibaren çalışmaya başlamıştır. Aradan geçen süre içerisinde üniversitelerimiz yaklaşık 70 ayrı noktadan ULAKNET'e değişik hızlarla bağlanmışlardır. Halen bu üniversitelerimiz gerek yurtiçi, gerekse yurtdışı veri iletişim gereksinimlerini ULAKNET üzerinden sağlamaktadırlar. Bütün noktalar ULAKNET'e bağlandığında üniversitelerin toplam bağlantı sayısı 91 olacaktır.

Üniversitelerimizin yurtdışı Internet çıkışları da ULAKBİM tarafından sağlanmaktadır. Haziran 1996'ya kadar üniversitelerimize sağlanan iki yurtdışı Internet çıkışının toplam kapasitesi 192Kbps idi (ODTÜ-ABD çıkışı: 128Kbps, Ege Üniversitesi-Münih çıkışı: 64Kbps). ULAKBİM'in kuruluşundan hemen sonra yurtdışı Internet çıkış kapasitesinin artırılması için başvurulmuş ve Ekim 1996'da bu hızlar dörder kat artırılarak ODTÜ-ABD bağlantısı 512Kbps'ye, Ege-Münih bağlantısı da 256Kbps'ye çıkarılmıştır. Kasım 1997'de sağlanan 2Mbps'lik Ankara-ABD (UUNet) bağlantısıyla üniversitelerimizin yurtdışı Internet çıkış kapasitesi 3Mbps'ye yaklaşmıştır. yurtdışı Internet çıkışlarında yaşanan darboğazın köklü çözümü için ULAKBİM 1998 yılı içinde en az bir adet daha 2Mbps'lik bağlantı sağlamayı ve Avrupa Akademik Ağı TEN-34'e 10Mbps'lik bir hızla bağlanmayı hedeflemektedir. Bu hedefe ulaşılması halinde ULAKNET Akdeniz havzasındaki en güçlü Internet bağlantılarına sahip ve yüksek teknoloji kullanan bir ağ haline gelecektir.

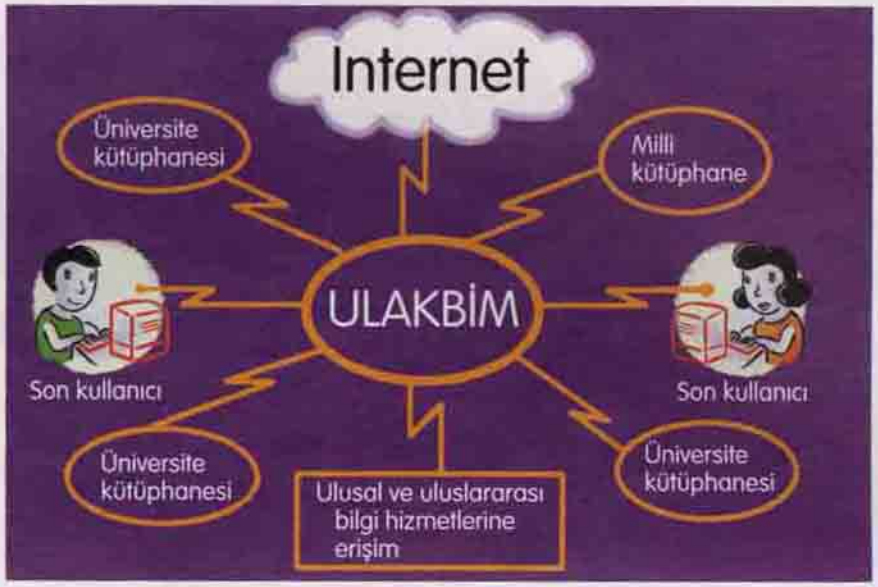
ATM temelli ULAKNET omurgası (ana arterlerde 34Mbps kapasitede) dokuz şehrimizde yerleşik 19 gelişmiş anahtarlama cihazını birbirine bağlayan yüksek hızlı hatlardan oluşmakta, üniversitelerimiz ise bu hatlara "frame relay" teknolojisini kullanarak 64Kbps-2Mbps arasında değişen hızlarla bağlanmaktadırlar. Türk Telekom A.Ş.'nin "frame relay" hizmetleri 1996'da ilan edilmiştir. ATM hizmetleri ise henüz deneme aşamasındadır. ULAKNET üzerinde her iki teknolojinin de kullanılması ülkemizin önemli bir kazanımıdır. Türkiye hem ATM hem de frame relay teknolojisini aynı ağ üzerinde kullanan dünyadaki ilk ülke olmuştur.

ULAKNET omurgası kendi başına fiziksel bir altyapı olmayıp, Türk Telekom A.Ş.'nin veri iletişim ağı bağlantıları üzerinde kurulmuş bir sanal özel ağdır (virtual private network). Bir başka deyişle, ULAKNET'in kuruluşunda akademik veri iletişimi için sıfırdan bir ağ tasarlanması yerine, kaynak etkinliği ve verimliliği sağlanması yoluna gidilmiştir. Yerel devreler ile Zaman Bölmeli Çoklama (time division multiplexing) temeline dayalı veri iletişim ağından ATM omurgasına kadar çok farklı iletişim katmanlarını kapsayan, Türk Telekom A.Ş.'nin çok çeşitli birimlerini ilgilendiren ve 50'ye yakın merkezde ULAKBİM Elektronik Ağ Geliştirme Grubu ve Türk Telekom A.Ş. ekiplerinin eşgüdümlü çalışmalarını gerektiren ULAKNET projesi Türk Telekom A.Ş.'nin bir dış ortak ile gerçekleştirdiği en büyük veri iletişim projelerinden birisidir.

vermekte, "70 000 Okula Internet", "Kamuya Açık Internet Erişim Mekanları" gibi geniş kapsamlı ve tüm toplumu ilgilendiren bazı projelerde stratejik ve teknik danışmanlık yaparak siyasi iradeye karar desteği sağlamaktadır.

Ülkemizde de bilgi kaynaklarının daha verimli kullanılmasına yönelik rasyonel politikalar geliştirilebilir ve bilgi ağları aracılığıyla kütüphaneler ve bilgi merkezlerinde bulunan değerli bilgiler paylaşılabilir. Böylece hem kütüphane ve bilgi merkezlerinin bütçeleri üzerindeki yük hafifletilebilecek, hem de ulusal kaynakları daha etkin ve etkili bir biçimde kullanma olanağı doğacaktır. Bunun yanı sıra bilgi ağları aracılığıyla bilimsel yayınların üssel artışı ve süreli yayın fiyatlarındaki aşırı artışlarla da başa çıkmak mümkün olabilecektir. ULAKNET ve benzeri ulusal ağların en önemli kuruluş nedenlerinden birisi bilgi ağlarının sağladığı bu ekonomik yararlardır.

Daha önce de değinildiği gibi ULAKBİM 1983'ten beri devam eden yaklaşık on bin dergiden oluşan bir süreli yayın koleksiyonuna sahiptir. Bunun yanı sıra Ankara'da uzun yıllardan beri tıp ve sağlık bilimleri konusunda Hacettepe Tıp Merkezi Kütüphanesi, mühendislik ve fen bilimleri alanında ODTÜ Kütüphanesi güçlü süreli yayın koleksiyonları geliştirmişlerdir. Son yıllarda Bilkent Üniversitesi Kütüphanesinde de mühendislik ve fen bilimleri alanında hatırı sayılır bir koleksiyon oluşmuştur. Buna Ankara'da bulunan ve Derleme Yasası yoluyla koleksiyon geliştiren Milli Kütüphane'nin Türkçe süreli yayınlar koleksiyonu da eklenmelidir. Şekilde gösterilen ve "tek bir merkezin planlı âdemi merkeziyetçilik yoluyla desteklenmesi" adı verilen model uygulanarak, gerek yerli gerekse yabancı dergilerden yapılacak makale isteklerinin büyük bir çoğunluğunun TÜBİTAK ULAKBİM'den ve yukarıda anılan kütüphanelerimizden sağlanabileceği ortaya çıkmaktadır. yurtiçi merkezlerden sağlanamayan makaleler ise yurtdışındaki benzer merkezlerden veya ticari belge sağlama şirketleri yoluyla elektronik olarak sağlanabilecektir.



ULAKBİM bilgi kaynaklarından kullanıcıların dağıtık bir ortamda yararlanmaları mümkün.

Bilgisayar ağları aracılığıyla birçok hizmet vermek mümkündür: Veri tabanlarının ve toplu katalogların yaratılması ve Internet aracılığıyla kullanıma sunulması, elektronik belge sağlama, ortaklaşa koleksiyon geliştirme, dosya transferi, videokonferans, uzaktan eğitim, çevrimiçi bilgi hizmetlerine erişim, vb. gibi. ULAKBİM'in en büyük avantajlarından birisi, araştırmacıların merkezde mevcut süreli yayın veri tabanı ile CD-ROM ortamında bulunan bibliyografik veri tabanları (dizin ve öz dergileri, bilimsel süreli yayınlar, çevrimiçi veri tabanları, vs.) ve tam metin referans kaynaklarına (ansiklopediler, elektronik dergiler vs.) ULAKNET' aracılığıyla erişebilmeleri, isteklerini elektronik yolla iletebilmeleri ve merkezde olan bilgileri hemen, ülkemiz kütüphanelerinde bulunmayan bilgileri ise Merkezimiz aracılığıyla sağlayabilmeleri olacaktır. Halen ULAKBİM

ULAKNET, bağlı üniversitelerdeki yüzlerce sunucuya ve 150 bin Internet kullanıcısına hizmet veren Türkiye'nin en büyük IP şebekesidir. Şu anda pek çok üniversitemiz birbirleriyle, TURNET kullanıcılarıyla ve Internet üzerinde herhangi bir merkezle haberleşebilmek için ULAKNET bağlantılarını kullanmaktadırlar. Bu üniversiteler arasında ODTÜ, İTÜ, Ege, Boğaziçi ve Bilkent gibi üniversitelerimizin yanı sıra Gaziosmanpaşa, Süleyman Demirel, Harran ve Dumlupınar gibi yeni kurulmuş üniversitelerimiz de bulunmaktadır. Üniversitelerimiz artık eskisinden ortalama 30 kat kadar daha hızlı bir veri iletişim altyapısına kavuşmuşlardır. Örneğin, ULAKNET öncesi saniyede sekiz bin baytlık bilgi iletme kapasitesine sahip olan Ankara-İstanbul arasındaki hatlar şu anda saniyede toplam dokuz milyon baytlık (72Mbps) bilgi iletme kapasiteye sahiptir. Yaklaşık 70 noktadan ULAKNET'e bağlı olan üniversitelerimizin sahip oldukları toplam bant genişliği 50Mbps civarındadır. Bu miktar ULAKNET öncesinde 2Mbps civarındaydı.

İletişim altyapısı sorunları bulunan noktalar dışında ulusal akademik ağın kuruluşu 1998 yılı başlarında tamamlanmış olacaktır. Halen akademik ağırlıklı bir kuruluş olan ULAKBİM, TÜBİTAK'ın misyonu uyarınca tüm inovasyon sistemini kapsayacak bir yapı kurmayı hedeflemektedir. 1998 yılından başlayarak üniversiteler dışındaki AR-GE kuruluşlarının da ULAKNET'e bağlanması için çalışmalara başlanacaktır. Bu bakımdan ULAKNET'in 1998 yılında daha da genişlemesi ve bağlı uç sayısının iki katına çıkması beklenmektedir. Halen tüm ağ işleyişini denetleyip yönetmek üzere 7 gün 24 saat hizmet verecek olan ULAKBİM Ağ İşletim Merkezinin kuruluş çalışmaları devam etmektedir. Bu merkezin çalışmaya başlamasıyla birlikte ULAKNET'in hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyeti daha da artırılacaktır. Buna paralel olarak halen %10-%20 arasında değişen omurga trafiğinin 1998'de hızla artması beklenmekte ve 1999'da 155Mbps'lik bir omurgaya gereksinim duyulacağı tahmin edilmektedir.

1997 yılı başlarında ULAKBİM ULAKNET'in kuruluşu için yaklaşık bir milyon dolarlık bir yatırım yapmıştır.Türk Telekom A.Ş. ise ulusal akademik ağın gereksinimlerini karşılayacak şekilde veri iletişim ve paket anahtarlama şebekelerini iyileştirmek üzere 1997 fiyatlarıyla yaklaşık bir trilyon liralık bir harcama yapmıştır. Türk Telekom A.Ş.'nin yatırımı genel amaçlı geniş alan ağ (wide-area network) ve (Internet de dahil) IP protokolüne dayalı ağ gereksinimleri için de kullanılabilecektir. ULAKNET'in bu kapasitenin yaklaşık %20'sini kullandığı tahmin edilmektedir.

Üniversitelerin gerek yurtiçi gerekse yurtdışı hat kiraları 1997 yılı başından itibaren ULAKBİM tarafından ödenmektedir. Üniversitelerin mevcut "frame relay" abonelikleri için Türk Telekom A.Ş.'ye ayda 10 milyar lira, mevcut yurtdışı bağlantılar için ise ayda yaklaşık 30 milyar lira ödenmektedir. Bir başka deyişle ULAKBİM üniversitelerimiz adına yılda yaklaşık yarım trilyon lira hat kirası ödemektedir.

Web sayfası (http://www.ulakbim.gov.tr) aracılığıyla erişilebilen Ankara Süreli Yayınlar Toplu Kataloğuna diğer üniversitelerimizde bulunan süreli yayın bilgileri de eklenecektir. Böylece araştırmacılar diğer üniversite kütüphane ve dokümantasyon merkezlerinde bulunan süreli yayınlardan daha kolay haberdar olacak ve ilgili belge sağlama istekleri yurtiçinden karşılanabilecektir.

Daha önce de değinildiği gibi ULAKBİM, üniversite ve AR-GE kuruluşlarımızda çalışan araştırmacılara ULAKNET aracılığıyla elektronik bilgi ve belge hizmetleri vermek için gereken donanımı satın almak üzere Aralık 1997'de ihaleye çıkmıştır. Bu ihale sonucu ısmarlanan veri ambarı sunucusu, Internet ve Windows sunucuları, Java iş istasyonları Şubat 1998'de teslim edilecektir. Ancak ağ aracılığıyla erişilen bilgi kaynakları donanımdan daha pahalıya mâlolmaktadır. Bu tür bilgi kaynaklarının bütün üniversiteler tarafından kullanılması söz konusu olduğundan içerik sağlayan kuruluşlara oldukça yüksek toplu lisans ücretleri ödenmesi gerekmektedir. Bazı ülkelerde bu sorun yükseköğretim üst kuruluşlarının bütün üniversiteler adına toplu lisans satın almasıyla çözülmüştür. Örneğin, İngiltere'de Yükseköğretim Finans Komitesi toplam 168 üniversiter kuruluşun Academic Press tarafından yayımlanan dergilerin tam metinlerine ağ aracılığıyla erişim sağlamaları için toplu lisans satın almıştır. ABD'nin Missouri eyaletinde eyalet sınırları içindeki ilk ve orta dereceli okullar da dahil herkesin 1500 derginin tam metinlerine erişim sağlaması için toplu lisans satın alınmıştır. Proje için gereken başlangıç yatırımı eyalet lotosundan karşılanmıştır. Örnekler çoğaltılabilir.

ULAKBİM, benzer bir örgütlenmeye giderek bu soruna toplu lisans yoluyla çözüm bulmak ve daha düşük fiyatlarla bibliyografik veri tabanlarına ve elektronik süreli yayınlara ULAKNET aracılığıyla erişim sağlamak amacıyla girişimlerde bulunmaktadır. Tek tek kuruluşların elektronik bilgi kaynaklarına erişim için harcayacakları miktarlar oldukça yüksektir. Bu bakımdan ULAKBİM, üniversiteler arasında elektronik bilgi kaynaklarının kullanımında işbirliğine yönelik bir

Akademik Bilgi Hizmetleri

Üniversitelerimizin en az ağ altyapısını geliştirmek kadar önemli olan diğer bir sorunu da "içerik" sorunu; yani kütüphanecilik, bilgi ve belge hizmetlerine erişim sağlama sorunudur. Son yıllarda Türkiye'de gerçekleştirilen araştırma-geliştirme (AR-GE) faaliyetlerinde önemli artışlar olmakta, araştırmacılarımız tarafından uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan bilimsel makale sayıları hızla artmaktadır. Örneğin, 1996 yılında Türkiye, "Bilim Atıf Dizini"nde (Science Citation Index) listelenen dergilerde toplam 3774 makale yayımlayarak 33. sıradan 29. sıraya yükselmiştir. 1997 yılında yayımlanan makale sayısının ise 4500'ü aşacağı tahmin edilmektedir. Bu artışın önümüzdeki yıllarda daha da büyük bir ivme kazanacağı göz önüne alınacak olursa, bilimsel iletişim, bilgi ve belge erişim hizmetlerine olan gereksinimin de buna paralel olarak artacağı aşikardır. Öte yandan, üniversitelerimizde verilen kütüphanecilik, bilgi ve belge erişim hizmetlerinin iyileştirilmesiyle bilimsel yayınlar sıralamasında daha iyi noktalara gelebileceğimiz de söylenebilir.

Ancak, bilindiği gibi, çoğu üniversitemizin kütüphane koleksiyonları ve üniversitelerde verilen bilgi hizmetleri yeterli değildir. Üniversite kütüphanelerimizdeki toplam kitap sayısı beş milyon cilt civarındadır. Bu sayı ortalama büyüklükteki bir Amerikan üniversitesinin sahip olduğu toplam kitap sayısından daha azdır. Öte yandan, bazı kütüphanelerdeki kitap sayısı 10 binin altındadır. Bilimsel dergi sayıları ise birçok üniversitemizde birkaç yüz dergi ile sınırlıdır. Türkiye Bilgi Merkezleri Rehberi'nde yer alan istatistiklere göre Türkçe dergiler de dahil 500'den az süreli yayına sahip üniversite kütüphanelerinin sayısı 21'dir. Hatta bir üniversite kütüphanesi sadece 73 süreli yayına abonedir. Oysa gelişmiş ülkelerdeki üniversitelerin süreli yayın koleksiyonlarında 10-20 bin arasında bilimsel dergi bulunmaktadır. Süreli yayın fiyatlarının hızla artması üniversite kütüphanelerimizi daha da zor bir duruma sürüklemektedir. Bu kadar düşük sayıda dergi içeren ve çoğu zaman hangi ölçütlere göre seçildiği belli olmayan süreli yayın koleksiyonlarıyla üniversitelerimizin, araştırmacıların bilgi ihtiyaçlarını karşılamaları mümkün değildir. Aynı şekilde, üniversitelerimizin satın alabildikleri CD-ROM ortamındaki veri tabanları da oldukça yetersizdir (üniversite başına ortalama 5-6 veri tabanı). On adetten fazla CD-ROM veri tabanına sahip olan üniversite kütüphanesi sayısı sadece yedidir.

1997 yılında üniversite bütçelerinden kütüphane ve bilgi hizmetleri için ayrılan pay 1.5 trilyon liradır. Bir başka deyişle üniversite kütüphanelerinin bütçesi ortalama 29 milyar liraya karşılık gelmektedir. Bu miktarın toplam üniversite bütçesine oranı %0.8'dir. 1997 yılında kütüphane bütçeleri sadece 4.5 milyar lira olan üniversitelerimiz (Niğde ve Kafkas) de bulunmaktadır. Kütüphane hizmetleri için üniversite bütçesinden en yüksek pay ayıran üniversitemizin kütüphane bütçesi (ODTÜ) en düşük pay ayıran üniversitemizin kütüphane bütçesinin yaklaşık 28 katıdır. Bu durum üniversitelerin öğrenci başına yaptıkları kütüphane hizmeti harcamaları açısından büyük dengesizlikler olduğunu göstermektedir. Örneğin, Boğaziçi'nde öğrenci başına 13.5 milyon lira harcama yapılırken Trakya Üniversitesinde bu rakam 450 bin lirayı geçmemektedir.

Öte yandan, bütün bu yetersiz bütçe ve koleksiyonlara rağmen, ülkemizde son derece pahalı olan bilgi kaynaklarının satın alınmasına ve bu kaynakların daha verimli kullanılmasına yönelik rasyonel politikaların henüz oluşturulamadığı ve kütüphaneler arasında işbirliğine gidilemediği gözlenmektedir. Örneğin, Ankara'da 22 kütüphane önemli bir tıp dergisi olan Lancet'e abonedir. İşin ilginç yanı, bu dergiye abone olan kütüphanelerden 16'sı A.Ü. Tıp Fakültesi yönetimi altındaki kürsü kütüphaneleridir. Öte yandan fiyatı 5000 doların üzerinde olan ve toplam fiyatı yaklaşık 250 bin dolar tutan 28 derginin Ankara'daki dört merkezde (ULAKBİM, ODTÜ, Bilkent ve Hacettepe Kütüphaneleri) bulunup bulunmadığına bakıldığında, söz konusu dergilere dört kütüphaneden ortalama üçünün abone olduğu görülmüştür. Bir başka deyişle, coğrafi olarak birbirine çok yakın olan bu kütüphaneler en pahalı 28 dergiye ayrı ayrı 250'şer bin dolar ödemişlerdir.

Aynı eşgüdümsüzlük Index Medicus, Science Citation Index (SCI) gibi ikincil kaynaklar için de söz konusudur. Örneğin, ülkemizde en çok satın alınan CD-ROM ortamındaki müracaat kaynaklarından birisi olan MEDLINE'a 1996 yılında tam 32 kütüphanemiz aboneydi. Hatta bazı kuruluşların MEDLINE CD-ROM'unun iki kopyasını birden satın almayı yeğledikleri görülmektedir (örneğin, Ankara, Akdeniz, Ege ve Marmara Üniversiteleri). Sadece Ankara'da MEDLINE CD-ROM'una abone olan kütüphane sayısı 11'dir. Öte yandan, fiyatı yaklaşık 10.000 USD olan Science Citation Index ülkemizde tam 10 kütüphaneye gelmektedir. Bu kütüphanelerin beşi Ankara'dadır.

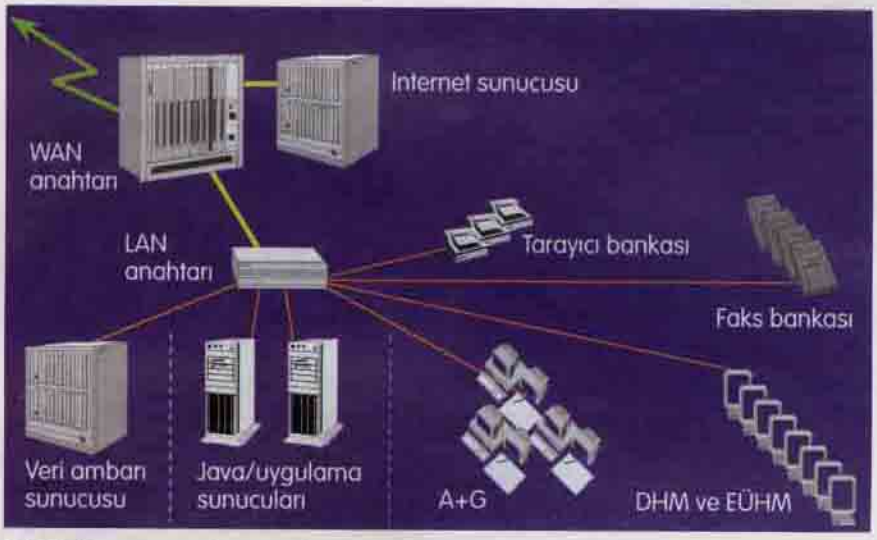
Görüldüğü gibi, ülkemizde süreli yayınlar ve bilgi kaynakları pek planlı sayılamayacak bir şekilde satın alınmaktadır. Oysaki süreli yayınlar merkezi planlamaya en elverişli bilgi kaynağı türünü oluşturmaktadır. Çoğu "ciddi" dergiler isteklerin en fazla olduğu bilim ve teknoloji alanındadır. Sınırlı sayıda "çekirdek" dergi koleksiyonu ile çoğu makale istekleri karşılanabilir. Örneğin, İngiliz Ulusal Kütüphanesi Belge Sağlama Merkezi -ki koleksiyonunda 150,000'den fazla süreli yayın çeşidi bulunmaktadır- tarafından tutulan istatistiklere dayanılarak yapılan değerlendirmelerde, 7500 civarında güncel süreli yayının (eski sayılarla birlikte) bir ülkedeki isteklerin %80'ini karşılayabileceği ortaya çıkmıştır.

Üniversitelerimizin bilgi kaynakları ve bilgi hizmetleri için ayırabildikleri kısıtlı bütçeler ve bu bütçelerin yeterince verimli ve işbirliğine yönelik olarak kullanılamamış olması bilgi hizmetlerinin kalitesini giderek düşürmekte ve hizmetler yetersiz hale gelmektedir. Bu durum kullanıcıların bilgi teknolojileri aracılığıyla kütüphaneler dışındaki kaynaklardan yararlanma olanağı elde etmeye başlamalarıyla daha da açık bir şekilde kendini göstermektedir. Ofisinden ya da evinden elektronik bilgilere anında erişebilen "son kullanıcı" üniversite kütüphanelerinden de aynı kalitede hizmet beklemektedir.

konsorsiyum kurulmasını desteklemektedir. Böylece araştırmacılar ofis, derslik ve kütüphanelerden elektronik bilgi kaynaklarına erişme ve eğitim ve araştırma hizmetlerinin kalitesini artırma şansına sahip olacaklardır.

Bu amaçla 14 Kasım 1997'de TÜBİTAK'ta üniversite rektör yardımcılarının ve kütüphane ve dokümantasyon dairesi başkanlarının katıldığı bir toplantı düzenlenerek üniversiteler arasında bir konsorsiyum kurulması ve "içerik sağlayıcılar" ile bütün üniversiteler adına toplu lisans anlaşmalarına gidilmesi konusu tartışılmıştır. Toplantının sonuç bildirgesinde tüm üniversitelerde ve araştırma-geliştirme kuruluşlarında çalışan öğretim üyesi, öğrenci ve araştırmacıların bilgi gereksinimlerinin ULAKNET aracılığıyla karşılanması gereği vurgulanarak, üniversiteler arasında bir konsorsiyum kurulmasının idari, mali ve yönetimsel modellerinin oluşturulması ve içerik sağlayıcılarla pazarlık için ön çalışma yapmakla görevli, ULAKBİM'in eşgüdümünde bir çalışma grubu kurulması önerilmiştir.

Başlangıç aşamasında ağ aracılığıyla erişilecek elektronik bilgi kaynakları için 8-10 milyon dolar yatırım yapılması, her yıl da 2-3 milyon dolar toplu lisansların yenilenmesi ve işletme giderleri için harcanması gerekmektedir. Böyle bir konsorsiyum kurulabilirse muhtemelen 1998 yılında kısıtlı da olsa bazı elektronik bilgi kaynaklarına ağ aracılığıyla erişim sağlamak için toplu lisans anlaşmasına gidilebilir. Aynı şekilde üniversitelerimizde halen mevcut olan CD-ROM ortamındaki veri tabanları da lisans alındığı takdirde ortak kullanıma açılabilir. Kurulacak böyle bir konsorsiyumun üyeleri hangi veri tabanları ve elektronik süreli yayınlar için toplu lisans alınması gerektiğine ortaklaşa karar verebilirler. Konsorsiyuma diğer üniversiteler de katılarak ortak lisans alımı için kendilerine düşen katkıyı sağlayabilirler. Böyle yapıldığı takdirde üniversitelerimizde çalışan öğretim üyesi, araştırmacı ve öğrenciler şimdikinden çok daha fazla bilgiye çok daha kısa zamanda ve elektronik olarak erişebilme şansına sahip olacaklardır.



ULAKBİM donanımı. ULAKNET aracılığıyla elektronik bilgi ve belge hizmetlerinin verilmesi için kurulacak ULAKBİM altyapısının bileşenleri.

Elektronik veri tabanları için bütün üniversiteleri kapsayan toplu lisanslar alınmasında ULAKBİM'in yanı sıra üniversitelerimizin de maddi yönden katkıda bulunmaları gerekecektir. Bu yapının kurulması ve işletilmesi ile üniversitelere verilen elektronik bilgi hizmetlerinde büyük bir gelişme olacak ve bu gelişme sayesinde ülkemiz bilim ve teknoloji alanında büyük sıçramalar yapacaktır.

Sonuç olarak; ülkemizde iletişim ve bilgisayar teknolojileri ile kütüphaneleri ve bilgi merkezlerini bir araya getirecek ve mevcut bilgi işleme yeteneklerimizi binlerce kez artıracak ULAKNET altyapısı kurulmuştur. TÜBİTAK ULAKBİM tarafından kurulan bu altyapının desteklenmesi ve elektronik ortamdaki bilgi kaynaklarının sağlanarak araştırmacılara sunulması ülkemizin bilgi toplumuna adım atabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Yaşar Tonta
Doç. Dr., ULAKBİM Başkanı

"Java" Teknolojisi

Ulusal akademik ağın kurulmasına paralel olarak ULAKBİM'de ağ aracılığıyla elektronik bilgi ve belge hizmetleri sağlama çalışmaları da yürütülmektedir. Her ne kadar ULAKBİM kısa bir süre daha geleneksel yöntemlerle hizmet vermeye devam edecekse de, bilgi ve belge sağlama hizmetlerinin ve bu hizmetlerle ilgili yönetimsel işlemlerin bir-iki yıl içinde elektronik ortamda yürütülmesi planlanmaktadır. Bunun için gereken altyapıyı kurma çalışmalarına Aralık 1997'den itibaren başlanmıştır. Cahit Arf Bilgi Merkezi hizmetleri Internet gibi standart protokoller temelinde geliştirilecektir. ULAKNET aracılığıyla dağıtık bilgi hizmetlerinin verilmesinde Sun Microsystems tarafından geliştirilen nesne yönelimli (object-oriented) Java programlama dili ve ağ bilgi işlem teknolojisi (network computing) kullanılacaktır. Bu aşamada Java ile ağa dayalı yazılım geliştirme konusunda büyük deneyimi olan InterBit adlı İsrail firmasından eğitim ve danışmanlık desteği sağlanacaktır. Bu destekle ULAKBİM Elektronik Ağ Geliştirme Grubu bünyesinde bir Java Geliştirme Merkezi oluşturulacaktır. Bu grup ülkemizde Java teknolojilerinin yaygınlaşmasında önemli bir rol oynayacaktır. Yazılım geliştirme çalışmalarında, sektörün lider firmaları tarafından desteklenen "% 100 Saf Java" standardı izlenecektir. Bu sayede bir kereliğine üretilen yazılımlar her ortamda çalışabilecektir. Böylece Internet de dahil yeni teknolojilerin Türkiye'ye girişinde öncülük yapma geleneği olan TÜBİTAK, bu kez de üniversite dünyası için en ciddi ve kapsamlı Java yazılım geliştirme projesine imzasını atmış olacaktır.

ULAKBİM donanım yetersizliği olan ve bu nedenle ULAKNET hizmetlerini öğrenci ve öğretim üyelerine sunmakta güçlük çeken yeni kurulmuş 20 üniversitemize de birer bilgisayar laboratuvarı kurmayı planlamaktadır. Bu üniversitelere ULAKBİM Standart Donanım Paketi adı verilen ve Internet ve Windows sunucuları ile 10 grafik yetenekli kullanıcı terminali (JavaStation), bir yazıcı ve kesintisiz güç kaynağından oluşan bir donanım desteği sağlanacaktır. Bu pakette yer alacak donanımın ağ bilgisayarlarından (network computers), yani JavaStation'lardan oluşması kararlaştırılmış ve ihaleye çıkılarak Sun Microsystems'tan alınması yoluna gidilmiştir. Standart Donanım Paketi sağlanacak ilk üç üniversiteye (Aydın Menderes, Harran ve Karaelmas Üniversiteleri) bu donanım önümüzdeki ay ULAKBİM elemanlarınca monte edilecek ve gerekli eğitim verilecektir.

ULAKBİM tarafından sağlanacak donanım desteğiyle sözkonusu üniversiteler hem ULAKNET'e ve Internet'e daha hızlı erişim olanaklarına kavuşacaklar, hem de deneme amaçlı uzaktan eğitim projelerine başlayabileceklerdir. Bu destek aracılığıyla Java temelli yazılım geliştirme konusunda eğitim verilmesi ve bir Java yazılım geliştirme takımı kurulması planlanmaktadır. Öte yandan bu üniversiteler standart donanım paketleri aracılığıyla ULAKBİM tarafından verilen elektronik bilgi ve belge sağlama hizmetlerine de erişebileceklerdir.

CD'lerden DVD-ROM'lara

Phillips ve Sony firmalarının Compact Disc'le (CD) sayısal ses kavramını hayatımıza kazandırmasından bu yana 14 yıl geçti. Daha sonraları CD'ler bilgisayar uygulamaları, görüntü ve video oyun uygulamaları alanlarına kadar girdiler. Geçen zaman içinde sayısal kodlama ve sıkıştırma algoritmaları da büyük adımlarla ilerlemeye başladı. Ayrıca entegre devreler ve sürücü mekanizmaları etkileyici gelişmeler gösterdi.

Artık gelişmelerden sonra firmalar yeni nesil optik ortamını araştırmaya başladılar. Amaç; kapasiteyi artırarak, yüksek kaliteye sahip sayısal bir video filmini bir tek diske sığdırmaktı. DVD işte bu ihtiyaçtan doğdu.

1995 Eylül ayında 9 büyük firma, DVD (başlarda digital video disc - sayısal video disk ve sonradan digital versatile disc - sayısal çok yönlü disk olarak adlandırıldı) formatı standardını belirlemek amacıyla biraraya geldi.

DVD-Video ve DVD-ROM

DVD-Video (sadece DVD olarak da adlandırılır) DVD player sayesinde televizyona bağlanarak kullanılır. DVD-ROM'lar ise bilgisayar verilerini taşır ve bilgisayarın DVD-ROM sürücüsü tarafından kullanılır. Aralarındaki fark, müzik CD'si ile bilgisayar CD-ROM arasındaki farka benzetilebilir. DVD-ROM'lar aynı zamanda tek bir defalık kayıt yapılabilen DVD-R ve bir çok kere kayıt yapılabilen DVD-RAM olarak çeşitlilik gösterir. Yeni bilgisayarlar DVD-ROM sürücüleri sayesinde DVD-Video'ları kullanabiliyor. Bunun dışında DVD-Audio formatı da var. Ancak bunun teknik özellikleri daha belirlenmiş değil.

DVD'nin en büyük özelliklerinden biri kapasitesi ve eski CD standardı desteklemesi. İlk DVD diskler şu anda 4,7 gigabayt veri depolayabiliyor. Bu yaklaşık olarak 680 MB'lık 7 CD-ROM kapasitesi demek. Bu özellikle



telefon rehberleri, çoklu ortam yazılımları, haritalama gibi tek bir CD'ye sığmayan uygulamalar için çok önemli. Bunun yanında DVD standardı yeni MPEG2 video sıkıştırma algoritmasını destekliyor. Bu sayede CD-ROM ve Video-CD'lerinin video kabiliyetlerini büyük ölçüde geliştirmiş oluyor. Artık 2 saatten fazla süren film videolarını, müzik kayıtlarını yüksek kalitede geniş ekranda (4:3 ve 16:9 oranında) izleme ve dinleme olanağına sahip olacağız. DVD'ler video kasetleri de tarihe gömeceğe benzer. Bir DVD'de yüzlerce kez, görüntü bozukluğu olmadan, sahnelerini teker teker, çok kısa sürede, geriye sarma sorunu olmadan seyredebilme imk,nına sahipsiniz. Oysa bu imk,n video kasetlerinde mevcut değil. Renk, piksel çözünürlükleri gibi görüntü ayarlarını hesaba kattığımızda DVD'ler yaklaşık klasik VHS kasetlerinden 3 defa daha kaliteli görüntü sunuyor. Bunun dışında DVD'lerde Beta ve VHS gibi format savaşı olmayacak.

DVD'lerin birden çok dili desteklemesi bize film, albüm ve parça gibi yazıları yerel dilde görebilmeyi sağlayacak.

Firmalar DVD-ROM yazılımlarında ve kişisel bilgisayar sürücülerinde kullanılan veri formatını ve lazer teknolojisini DVD çalan ev cihazlarıyla aynı olacak şekilde tasarlamış. Sonuç olarak, DVD diskinizdeki filmler hem televizyonunuzda hem de kişisel bilgisayarınızda oynayabilecek. Bununla birlikte imalatçılar DVD-ROM sürücülerini CD-ROM'ları destekleyecek şekilde yapıyorlar. Bunun sayesinde daha önce yatırım yaptığınız CD-ROM'larınızı bu sürücülerde kullanabileceksiniz.

DVD'lerin CD'lerden farkı

DVD'ler yaklaşık her yönüyle geliştirilmiş, yenilenmiş hatta yeniden yaratılmış. Büyük veri yoğunlukları için daha küçük girintiler ve daha yakın aralıklı izlere sahip ve daha kısa lazer dalgaları kullanılıyor.

1980
Sony ve Phillips Compact Disc Sayısal Ses formatını belirliyorlar.

1982
Sony dünyanın ilk CD çaları olan CDP-101 ve dünyanın ilk CD'si olan Billy Joel'in 52nd Street'i çıkarıyor.

1985
Sony ve Phillips bilgisayar verilerinin depolanabileceği CD-ROM'un standartlarını belirliyor.

1989
Sony ve Phillips Compact-Disc Interactive (CD-I) standardını duyurdu.

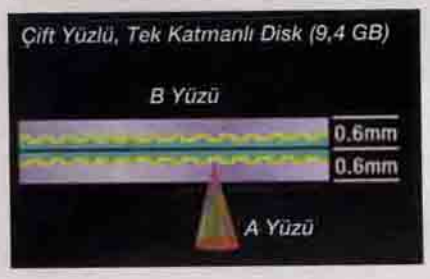
1990
Sony ve Phillips CD-ROM'a ek olarak CD-ROM XA 'yı ve CD-Recordable (CD-R) standardını duyurdu.

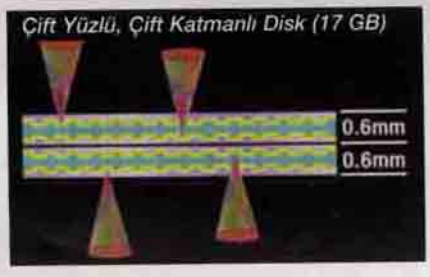
1994
Çokluortamın büyük sükse kazanmasıyla, kişisel bilgisayarlarda CD-ROM'lar standart oldu.

1995
Silinebilen CD'ler (CD-Erasable) ve CD Plus için yeni standartlar duyuruldu.









Klasik CD çalar ve CD-ROM sürücüleri görünmeyen, 780 nanometre boyunda kızıl ötesi ışık dalgaları kullanıyor. Artık yeni DVD çalar ve DVD-ROM sürücüleri 650 ve 635 nanometre boyutundaki kırmızı ışık dalgaları yayan lazer kullanıyor. Yüksek Sayısal Aralık (NA: Numerical Aperture) lensi sayesinde de daha dar bir alana odaklanabilen lazere sahip oldu.

DVD'nin sayısal modülasyon ve hata düzeltme tertibatı bu artan kapasiteyi destekleyecek şekilde tasarlanmış. Bu modülasyon üstelik eskiye destek vermeyi de sağlıyor. RS-PC (Reed Salomon Product Code) hata düzeltme sistemi sayesinde yaklaşık şu anki CD sistemlerine göre 10 kat daha güvenli.

DVD formatı birçok veri katmanları ayarı sağlıyor. Bu ayarlarda ek veri kapasitesi sağlıyor. Bu ayarlar şunlar: Tek Yüz, Tek Katman; Tek Yüz, Çift Katman; Çift Yüz, Tek Katman; Çift Yüz, Çift Katman.

Tek Yüzlü Tek Katman ayarı 4,7 GB'lık bir veri kapasitesi sağlıyor. Bu 4,7 GB'lık kapasite yaklaşık bugün kullandığımız müzik CD ve CD-ROM'larının 7 katına karşılık geliyor. Tek Yüzlü Çift Katman ayarı 8,5 GB'lık bir kapasite sağlıyor (bu bir CD'nin 13 katı demek). Çift Yüzlü, Tek Katman ise 9,4 GB'lık (her yüzünde 4,7 GB) bir kapasiteye sahip. Bu ayar kapasitenin biraz daha artmasını sağlıyor. Ancak verinin yarısının diskin öteki yüzünde olması diskin çevrilmesinin ya da iki yüzü de birden çalabilen DVD Playerkullanılmasını gerektiriyor. Çift Yüzlü Çift Katman ayarı ise en fazla 17 GB (her yüzünde 8,5 GB) veri depolayabiliyor. Çift yüzlü olduğundan dolayı gene ya diski çevireceksiniz ya da iki yüzü birden çalabilen bir DVD Player alacaksınız.

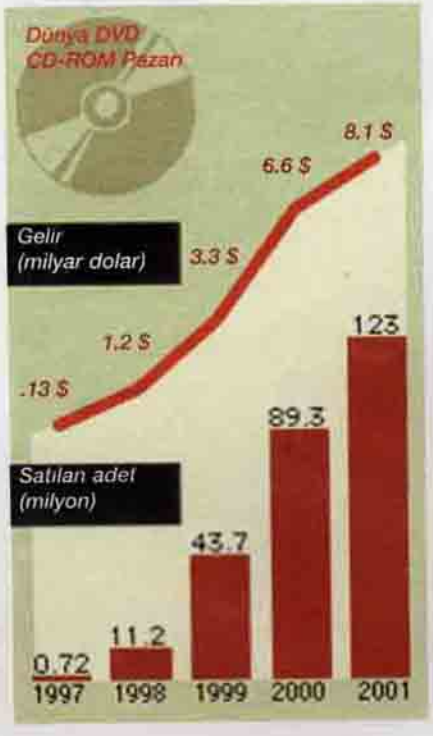
CD'ler ilk çıktıklarında müzik dünyasında nasıl bir devrim başlattıysa, DVD'ler de ev video görüntüsü kalitesinde böyle bir devrim başlatıyor. Aslında görüntü kalitesi "D-1"e yani CCIR-601 TV sayısal video standardına yaklaşıyor.

DVD'ler ev videolarında LaserDisc standartları ötesinde daha iyi renk, yüksek çözünürlük gibi özellikler sunuyor. Video distorsiyonun son derece az olması, istenmeyen parazit renklerin çıkmasını engelliyor.

MPEG2 Video Sıkıştırma

CCIR-601 sayısal video standardı saniyede 167 megabit'lik video hızını belirtiyor. Bu hızda, 4,7 gigabaytlık kapasiteli standart bir DVD sadece 4 dakika civarında sayısal video gösterebiliyor. Bu yüzden yeni bir veri sıkıştırma formatına ihtiyaç duyuldu.

Bunun için DVD'ler gelişmiş sıkıştırma tekniği olan MPEG2'den (Motion Picture Experts Group 2) yararlandı. MPEG2 tekrarlanan video görüntülerini inceleyip buluyor. Çünkü bir video sinyalinin yaklaşık %97'si kendini tekrar eder. MPEG2 bu tekrarları sıkıştırarak daha az kayıt alanı kullanarak mükemmel görüntüler elde edebilmemizi sağlıyor.



Sayısal Surround Sound

Film DVD'leri Dolby Digital (AC-3) destekleyecek. Dolby Pro Logic kodlamanın aksine, Dolby Digital (AC-3) çok kanallı ses, birbirinden ayrı 5 kanal sunuyor: Sol, Orta, Sağ, Arka Sol ve Arka Sağ ve buna ek olarak "subwoofer" kanalı.

DVD'lerin boyu CD'lerle aynı olacak; 120 mm - (4-3/4 inç) çapında ve birbirine yapışık 0,6 mm'lik iki alt tabakadan oluşan 1,2 mm kalınlığında bir disk. CD'ler gibi uzun ömürlü ancak kir, toz ve parmak izine karşı da hassas olacak.

DVD'ler piyasayı hemen ele mi geçirecek? Yapılan araştırmalara göre 1998 yılının sonunda piyasadaki programların %18'inin DVD formatında olacağı tahmin ediliyor. Tahminlere göre de 2001 yılında DVD satışları 123 milyon adete ulaşacak. Bu da 8.1 milyar dolara karşılık geliyor. Şu anda DVD film göstericilerinin fiyatları yaklaşık 600 dolar ve yukarısında dolaşıyor. Infotech'in yaptığı araştırmaya göre 2000 yılına kadar 250 dolara kadar inecek. DVD-ROM sürücüleri ise 300 ila 400 dolar (OEM fiyatları ise 200 doların altında) civarında. Ancak DVD-ROM fiyatlarının mevcut CD-ROM fiyatlarına düşmesi bekleniyor. DVD filmleri ise 18 ila 30 dolars arasında değişiyor. DVD-ROM'lar başlarda CD-ROM'lardan biraz daha pahalıya satılacak. Çünkü daha fazla kapasiteye sahip, çoğaltılması daha pahalı ve şu anda pazar olarak da çok küçük.

Alkım Özaygen

Kaynaklar
www.dvdresource.com
www.toshiba.com
www.sel.sony.com
www.km.phillips.com
www.news.com
www.pioneerusa.com

Gökkuşağının Yeryüzüne İndiği Yer
Paria Nehri

YERLİLER, çıplak kayalıkların arasında kalan bu gizemli bölgeye "The Wave" (dalga) adını vermişler. Utah ile Arizona Çölü'nün tam ortasındaki bu bölge için sıradışı kalıyor bu ad.

Yerbilimciler, Colorado Nehri'nin döküldüğü Powell Gölü'nün çevresindeki doğanın coşkulu yapısını ve Paria Nehri'nin vahşi doğasında her sabah yeniden alevlenen kayaların olağanüstü renk cümbüşünü açıklayabiliyorlar. Cockscomb bölgesindeki kayalıkların oluşturduğu labirent, günün ağarmasıyla kor gibi parıldamaya başlar. Güneşin ilk ışınlarının kayaları aydınlatmasıyla bu labirent, beyaz, sarı ve ateş kırmızısı renkleri yansıtır.

Bu sırada olağandışı bir durum yaşanır: Kayalar konuşmaya başlar ve onları görmeye gelenlere bir öykü anlatır. Öykü, yerbilimcilerin düşünebildiklerinden çok daha uzun zaman öncesine dayanır. Bu bölgeye "Uyuyan Gökkuşaklarının Ülkesi" adının neden verildiği anlatılır öyküde: *Yağmur bulutları, yeniden beyaz renklerine büründü, durgunlaştı ve son damlalarını ürkmüş çimenleri yatıştırırcasına bıraktı. Şimdi gökkuşağından geriye yalnızca solgun görünümlü sütunlar kalmıştı. Gökkuşağının babası olağanüstü güzel kızına üzülerek baktı. Kızı, yine her zamanki gibi, bir gökkuşağının yok olmasını hüzünle izliyordu. Baba kendi kendine, "Onun üzüntülü hali içimi burkuyor" dedi. Kızının üzüntüsüne ve acısına artık bir son vermek için yeni gökkuşakları yarattı. Bu gökkuşaklarının varlığı, bulutların keyfine kalmış değildi ve sabahtan akşama değin parlıyorlardı. Dahası, geceleri ay doğduğunda bile parıltılarını sürdürüyorlardı. Baba, gökkuşaklarını bütün ülkeye dağıttı ve aynı anda parıldamamaları için üzerlerini yavaş aşınan toprakla örttü. Bu yavaş aşınma günümüze kadar sürdü. O nedenle bu bölgeye "Uyuyan Gökkuşaklarının Ülkesi" deniyor.*



Utah eyaletinin güneyinde bulunan Paria Nehri'nin meydana getirdiği vahşi doğa bir çöldür aynı zamanda. Burada kayaları koruyan humus tabakası yoktur. En küçük bir su damlası bile kayalar tarafından iştahla emilir.

Bölgedeki başka hiçbir yapı "The Wave" kadar parlamıyor. Öykünün baş kahramanı Paria Nehri olmasaydı, gökkuşağı babasının planını gerçekleştirmesi olanaksız olurdu. Çünkü, gökkuşaklarının ortaya çıkabilmesi için kayan toprak birikintilerinin akıntıyla taşınması gerekliydi.

Kaya tabakaları, güneşin ilk ışınlarıyla kor gibi parıldamaya başlıyor ve bizlere uzun zaman önce nasıl oluştuklarını anlatıyorlar.

Paria Nehri, hiç de yorucu olmayan bu görevini yaklaşık 10 milyon yıldan beri yerine getiriyor. Nehir, yalnızca birkaç ayda bir, günde birkaç saat akıyor. Akarken, 300 000 - 700 000 ton kil, kum ve çakılı, kaynağından "White House Trailhead" noktasına kadar 80 km, oradan da güneye doğru derin uçurumlardan geçerek Lees Ferry'ye kadar 56 km boyunca taşıyor.

O noktaya gelince, Paria Nehri'nin yükünü büyük Colorado Nehri devralıyor. Colorado Nehri'nin akışı Glen Kanyon barajı tarafından durdurulmadan önce, karların erime zamanlarında, nehir neredeyse 55 milyon ton toprak taşıyordu. Bu miktar, inanılmaz büyüklükte bir alan oluşturur.

Görevini yalnızca zaman zaman yerine getiren Paria Nehri'nin, bu büyük miktardaki toprağı taşımasına şaşırmamak olanaksızdır. Paria'nın kaynağı, her yıl milyonlarca turistin gezdiği kuzeydeki Bryce Kanyon Milli Parkı'dır. Orada, sayıları birkaç bini bulan kırmızı, gri ve beyaz sütunlar, direkler ve ince borular derin bir uçurumun kenarında güzelliklerini sergilerler. Bu yapılar, kolay ufalanan bir kayaç türünden oluşmuş. Ancak, bir rastlantı sonucu bu ince yumuşak yapıların üzerinde sert bir kayaç türünden "başlıklar" oluşmuştur. Bu sert başlıklar, yumuşak yapıların yaşamlarını birkaç bin yıl uzatsa da Paria, bu güçlü kayaları eninde sonunda aşındırarak, kum gibi ufalayarak alıp götürecek.

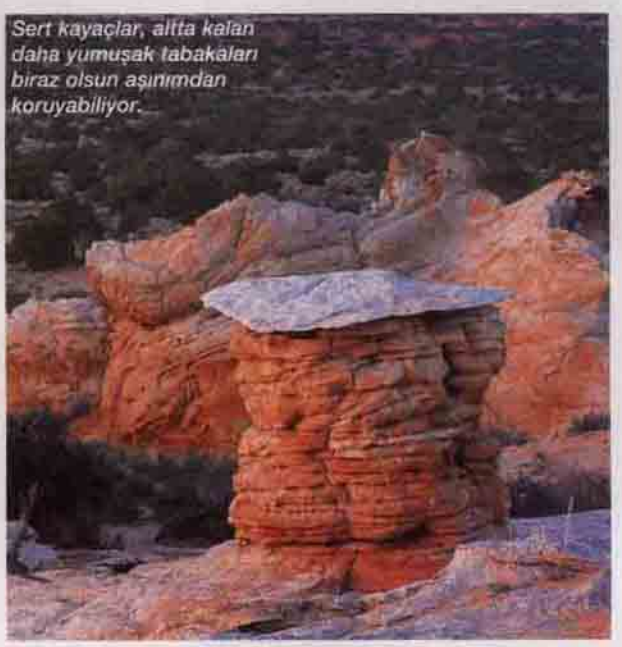
Paria, bütün bunları yaparken övünmez, gösterişli bir biçimde köpürmez ya da kaya duvarlarına gürültüyle çarpmaz. Bu nehir, uzun yolları can sıkıntısı içinde büklümler oluşturup vadi duvarlarını yalayarak aşar. Bu arada, kum birikintileriyle oynar, kıyıdaki Cottonwood ağaçlarının köklerini yoklar. İlk fırsatta da Bryce Kanyon'un ağır kızıl tortullarını bırakarak yerine daha hafif gri tortullar alır ve bulanık görünüşüyle tembel tembel sürdürür akmayı. Kızılderililerle bölgeye ilk göç edenler, bu nehre yerlilerin dilinde bulanık su anlamına gelen "Paria" adını vermişler.



Yumuşak yapıların üzerinde rastlantı sonucunda sert kayaçtan "başlıklar" oluşmuş.

Yaz mevsiminin en sıcak günlerinde tamamıyla buharlaşan bu gösterişsiz nehir, günümüze değin kalınlıkları yer yer 2500 m'yi bulan katmanları (tabakaları) aşındırarak taşımış. Paria, kaynağı ile nehir ağzı arasındaki birikintileri tümüyle temizlemiş, yani bir anlamda artık görevini tamamlamış. Erozyon yani aşınım, Kuzey Amerika'da 5000 yılda ortalama 30 cm'lik bir katmanı karadan alıp götürüyor. Buna göre erozyon, Kuzey Amerika kıtasının 14 milyon yılda neredeyse deniz seviyesine gelmesine yol açabilir. Ancak

bu bilgiler Paria Nehri, daha doğrusu Büyük Kanyon bölgesine özgü, orası için geçerli değildir. Bu bölgede yerin yüzeyinden eksilenlere karşılık, yeraltından yeni malzeme gelir ve bu durum 65 milyon yıldan bu yana süregelmektedir, şöyle ki: Yeraltındaki büyük bir magma odası yerkabuğunda şişkinlik yaratır. Bu şişkinlik sonucunda yer katmanlarında kıvrımlar oluşur. Aşınarak yok olan katmanların yerine, yeraltının derinliklerinden yeryüzüne doğru sürekli yeni oluşmuş kayalar yükselir. Bu oluşum sırasında, milyonlarca yıl önce denizlerde çökelen tortul, kalın katman parçaları halinde kırılır ve yeraltından gelen yeni kayalar da bunların giderek yükselmesine neden olur. Kırılan katman parçaları da, geriye doğru yaslanmış basamaklar biçiminde dağlar oluştururlar.


Sert kayaçlar, altta kalan daha yumuşak tabakaları biraz olsun aşınımdan koruyabiliyor.

Erozyon, göğe doğru uzanan bu yükseliş sürerken, işini kararlı bir biçimde sürdürür. Bu yükselişle taşınma arasındaki orantı şimdilik 10'a karşılık 1 olmasına karşın, bu yarışı yine de erozyon kazanabilir. Çünkü 3,5 milyar yıl önce, dünyanın soğuması sonucunda suyun oluşumundan bu yana, erozyon etkinliğini sabırla sürdürüyor.

Paria Nehri şu sıralar "The Wave"in oluşumu konusunda özel bir çaba gösteriyor. Uyuyan bir gökkuşağını uyandırmak hiç de kolay iş değil. Bu işi elbette ki yardımcılarıyla birlikte yapıyor. Ancak bir noktayı açıklığa kavuşturmak gerek. Bu işte rüzgârın etkinliği önemsiz. Fakat bu, rüzgârın tembel bir etken olduğu anlamına gelmiyor. Rüzgâr, düz alanlarda saatte birkaç kilometre hızla eserek kumları taşır, bunları kayaların çevresinde dolaştırarak onları güzelce parlatır. Böylelikle birkaç yüz bin yıllık sürede kayaları birkaç milimetre aşındırmayı başarır. Ancak dağlık bölgelerde durum değişir. Çünkü yükünü yalnızca bir sonraki kayalığa kadar taşıyabilir, kumları orada dalgalı oluşumlar biçiminde bırakır. Rüzgâr, ağır bir işçiden çok bir tasarımcı gibi çalışır. Erozyonun, kayalardan kum aşındırarak "The Wave"i ortaya çıkarma işinin zorluklarını başkalarına bırakmayı yeğler.

Paria, rüzgâra değil, su damlalarının yardımına güvenir. Bunlar, sis, kırağı, çiğ ya da buhar damlacıkları biçiminde olabilirler. Paria'nın bu dostları hangi biçimde olurlarsa olsunlar, soğuk çöl sabahının esintisiyle ya da akşamın alacakaranlığında mavi gökyüzünden görünmez bir biçimde süzülerek Paria'nın vahşi doğasına düşerler. Burada, meşe ağaçlarının yapraklarında birikir ya da çöl çamlarının uzun iğne yapraklarından süzülürler ve sonunda da susuzluğu hiç dinmeyen kumtaşları tarafından büyük bir iştahla emilirler.

Don olduğu gecelerde, kumtaşlarındaki taneler arası boşluklara (gözeneklere) sızan sular donar ve donan suyun genleşmesi sonucunda kumtaşında çatlaklar oluşur. Donan su damlaları böylece, bu kayaların oluştuğu kuvars kristallerini (kumtaşı, % 85-90 arası kuvars mineralinden oluşur) birbirlerine bağlayan çimentomsu maddeyi ayrıştırır, kristalleri keyiflerince yerlerinden söker, ta ki kayalar ufalanıncaya değin. Başka bir olasılıksa, bu su sızıntıları öteki minerallerle birleşir ve kaya katmanlarında, granit bloklarında bile çatlaklar oluşturabilecek yeni kristaller oluştururlar.

Geriye kalan işi de canı isterse rüzgâr üstlenir, istemezse bu işi yerçekimi yapar. Kum tanecikleri, dik yamaçlardan aşağı yuvarlanır ve nehir yatağında az eğimli birikintiler oluşturur. Paria, daha sonra doğanın belirlediği bir anda sorumluluğu üstlenerek, bir yağmur bulutu yardımıyla yeni bir taşıma sürecini başlatır. Paria'nın Colorado Nehri'ne kavuşmasına yakın yerlerde ve Colorado Nehri'nde, birlik oluşturan su damlaları çok bilinen işlerini yaparlar. Nehir, mineraller ve tortullarla yüklü bir biçimde, vadiden girdaplar oluşturarak akarken sandık büyüklüğündeki kayaları ufalayarak çakıllara dönüştürür. Nehir, ayrıca, taşıdığı yüklerle kanyon duvarlarında derin oyuntular oluşturur. Bu süreç, bu oyuntuların üzerindeki dayanıksız


Aşınım sonucunda kumtaşından tabakalar giderek inceliğe kavuşabiliyor.


Tortullar, çok uzun zaman önce, durgun ve sıcak bir gölde düzgün bir biçimde tabakalar oluşturarak çökelmiş.

katmanlar yerlerinden kopup, çok büyük parçalar olarak nehir yatağına düşene kadar sürer. Bu kayalar da nehir yatağındaki gezintiye katılırlar ve bu yolculuk sırasında birkaç bin yılda ufalanırlar. Geçtiğimiz yıl, yapay olarak oluşturulan ve bir hafta süren bir selde, ölçüm aygıtları ile donatılmış oda büyüklüğündeki kayalar nehirde 230 metrelik yol kat ettiler.

Akıntı üzerinde, kum taneciklerinin hareketini engelleyen çok sayıda baraj olmasına karşın, bunların kısa ömrü kum taneciklerinin birkaç milyon yıl süren yolculuğunu etkileyemez. Her bir kum tanesi sonunda hedefine, denize ulaşır. Bu andan sonra kayaların serüveni sona erer, şöyle ki: Çok küçük tanecikler haline gelene kadar ufalanmış olan bir zamanların gururlu dorukları çökelerek, derinliklerde kalın katmanlar oluştururlar. Bu çökelme, yer mantosunda meydana gelen tektonik hareketlerle katmanların yeniden dağ biçiminde sudan çıkmalarına kadar sürer. Bir başka olasılık ise, katmanların yeraltındaki magmaya gömülerek, orada erimeleri ve lav, volkanik kül ya da bazalt biçiminde yeniden yeryüzüne çıkmalarıdır.

Su damlaları, iki milyar yıl önce oldukları gibi saldırgan değiller. Çünkü o devirlerde, birkaç bin volkanın patlaması sonucunda bölgede atmosfer kirlenmiş ve gökten kükürtlü asit yağmış. Günümüzdeyse havadaki su damlaları yapılarına atmosferdeki karbondioksitten bir miktar alırlar. Bu miktar, "The Wave"in solgun dış yüzeyinin aşınması ve yeni katmanların gün ışığına çıkarılması için yeterlidir.

Işıldayan tortul katmanları düzenli bir biçimde istiflenmiş olarak ve baklava hamuru kadar ince bir biçimde üst üste dururlar. Böyle bir oluşum



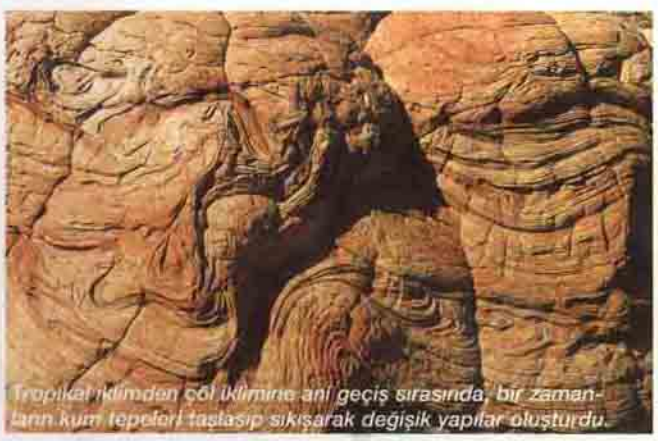
Paria'nın vahşi doğasındaki kaya oluşumları bir Afrika kabilesine ait bungalovların çatılarını andırıyor.

için bu bölgede 180 milyon yıl önce durgun ve sıcak bir göl olmalıydı. Bu göl, zaman içinde kurumuş, daha sonra az suyla dolmuş, ancak yeniden buharlaşmış olmalı.

O sıralarda bölgede iklim değişti. Kalahari Çölü büyüklüğündeki çöller bu pastoral göller bölgesine yayıldı. Kum fırtınaları, bir buçuk milyon yıl süreyle ortalığı toza dumana katarak çok büyük kum tepelerini beraberinde taşıdı. Geriye kalan kum tepeleri, bize o zamanlar rüzgârın hangi yönden estiğini tepelerin eğiminin rüzgâr yönünde yavaşça artmasıyla gösteriyor. Öyleyse, rüzgâr kuzeydoğu yönünden esiyordu. Rüzgârın tersi yönünde ise, dağ yamaçları dik bir biçimde güneybatıya doğru uzanıyor. Kum tepeleri üzerinde yeni denizler oluşup yeni tortullar örtüldüğünde, küçük kum birikintileri karnabahar biçiminde kristalleşti. Bu oluşum "The Wave" için soylu ve sert bir koruyucu gibiydi. Renkli duvarın temeli onlarca metre derinlikte bulunuyor. Buradaki yapı tuhaf bir renk zıtlığını ortaya koyuyor: Üzerinde kurumuş ve kabuklaşmış kırmızı boya bulunan taşlaşmış bir çikolatalı muhallebi. Burada, 200 milyon yıl önce tortul içeriği yönünden yoğun bir nehir denize kavuşurken dallı budaklı deltasını oluşturdu. Gelgit olayları, taşınan çamurların karışmasına yol açtı; düzenli kaya istifleri oluşmasını engelledi.

Su damlaları böyle bir malzemeyle oynamayı severler. Yalnızca 3300 yılda kıyıya yakın yerlerde tortuldan 1 metre yüksekliğinde dayanıksız bir kaya katmanı oluşur. Bu oluşumlar, ince yapılı beyaz kireçtaşları ile karşılaştırılamaz. Çünkü, açık denizlerde kireçtaşından kaya katmanlarının meydana gelmesi için 8000 yıllık bir süreye gereksinim var.

"The Wave"in ilginç yapısı, yüksek miktarda demir içeren genç dağlardan kaynayan bir nehirin bölgede akması sonucu oluşmuş. Erozyonun

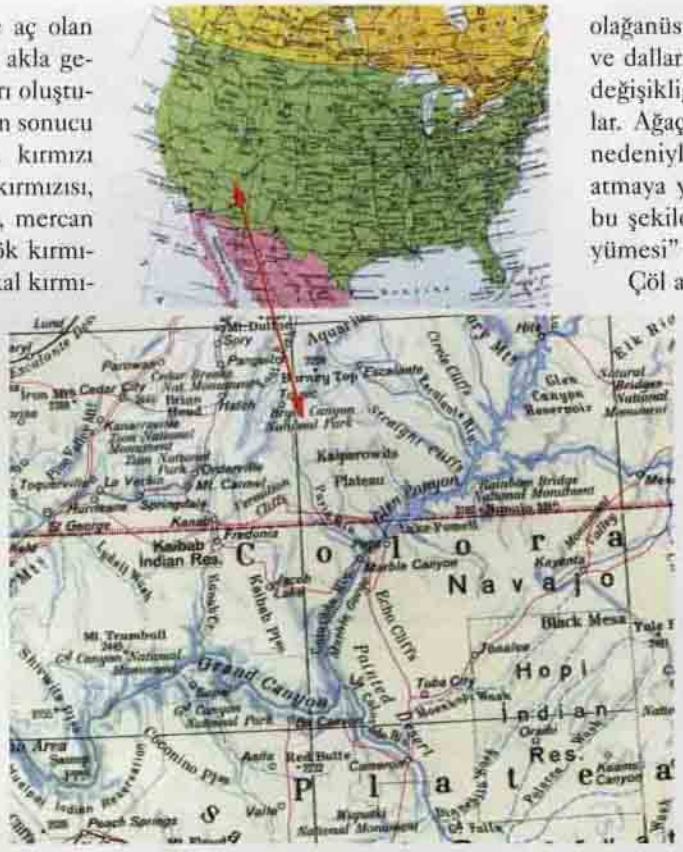


Tropikal iklimden çöl ikliminе ani geçiş sırasında, bir zamanların kum tepeleri taşlaşıp sıkışarak değişik yapılar oluşturdu.



Kaya istifleri arasında metal içeriği yoğun tabakalar bulunur.

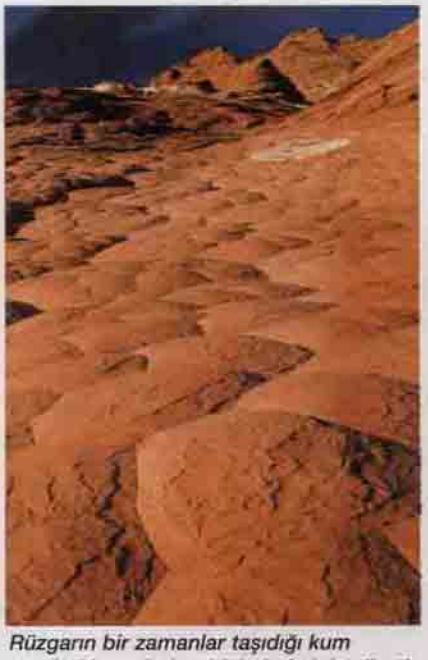
dağlardan kopardığı oksijene aç olan tortullar, deltaya giden yolda akla gelebilecek bütün kırmızı tonları oluşturarak adeta pas tuttular. Bunun sonucu olarak, "The Wave", yalnızca kırmızı rengi için pas kırmızısı, ateş kırmızısı, lav kırmızısı, bordo kırmızısı, mercan kırmızısı, somon kırmızısı, kök kırmızısı, macenta kırmızısı, portakal kırmızısı, erguvan kırmızısı, akra kırmızısı, nartaşı kırmızısı ve sardunya kırmızısı gibi yüzlerce ara ton sunarak olağanüstü güzellikte renkler yansıtır. Renk tayfının (spektrumunun) bir sonraki rengi olan pembeye geçiş sırasında da çok değişik pembe tonları gözlemlenir. Aslına bakılırsa, "The Wave", görkemini doğanın paslanmaya elverişli özelliğine borçludur. Çok eski devirlerde, metal içeren birikintilerin oksijen bakımından doygunluğa erişmesi sonucunda atmosferde neredeyse hiç oksijen kalmamıştı.



Amazon Kızılderilileri yeşil rengi çağrıştıran birçok değişik ad bulmuşlar. 800 yıl kadar önce Paria bölgesinde avlanan Anasaziler, kanyon duvarlarında bulunan kaya resimlerinde her ne kadar renklerden çok, kalın boynuzlu koyunlardan, yaylalardan, iyi ve kötü ruhlardan söz etseler de, hiç kuşkusuz bölgedeki kırmızı renk cümbüşünü birçok değişik adla tanımlamışlardır. Bu insanlar, kanyonun yüksek duvarlarının gölgesinde bir arada otururlarken, Paria'nın rengârenk doğasını konu alan sohbetler yapmış olmalılar. Büyük olasılıkla, bu sohbetler sırasında Paria'nın çakıllarından yeni ok uçları yapıyorlardı. Böylece birkaç çakıl Paria tarafından başka yerlere taşınmaktan kurtulmuş oldu belki de.

Paria Nehri, nehir yatağındaki temizliği yaparken, bazı kum yapılarına dokunmuyor. Bu kum birikintilerini bakteriler, mantarlar ve yosunlar humusa dönüştürmeye çalışıyorlar. Oysa, yosunyeşili renge bürünen böyle bir kum tepesi hafif bir sarsıntı sonucunda yıkılabiliyor. Böylece de bakterilerin, mantarların ve yosunların bu işbirliği sonuçsuz kalıyor.

Paria bölgesinde yetişen Utah çöl ardıcı ise, bölgede kök salma konusunda inatçıdır. "The Wave"in iç kısımlarında kök salıp yetişmeyi başaran az sayıdaki ağaç türü yaşamını sürdürebilme konusunda uzmanlaşmış. Bu ağaçların kökleri, kum taşındaki en ince çatlakları bularak bunları inatla genişletir, dahası kırarak açar. Ağaç kökleri, tıpkı bir şişe açacağının mantara girmesi gibi, giderek kayanın derinliklerine doğru yol alırlar. Köklerin bu olağanüstü çabasından ağacın gövdesi ve dalları etkilenir. Bunların biçimleri değişikliğe uğrar, bir anlamda burulurlar. Ağaç köklerinin bu yaşam savaşı nedeniyle, gövdeyle dalların gücü boy atmaya yetmez. Ormancılar, ağaçların bu şekilde büyümelerine "pigme büyümesi" adını yakıştırmışlar.

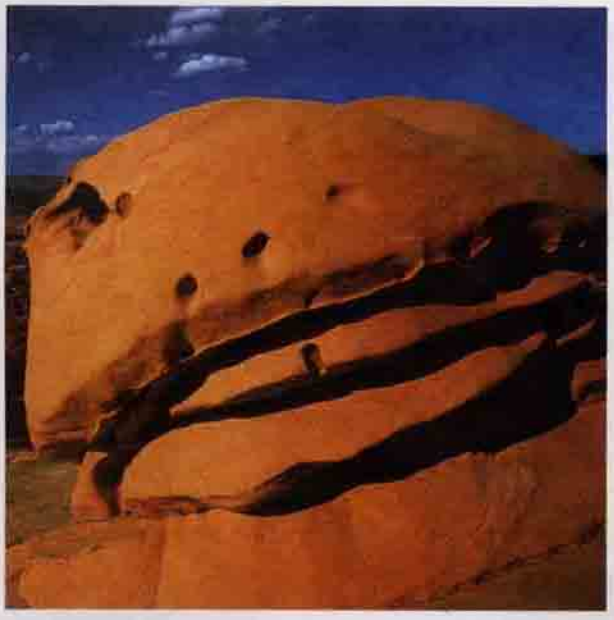


Rüzgarın bir zamanlar taşıdığı kum tepeleri karnabahar biçiminde kristalleşti.

Çöl ardıcının yanı sıra başka bitkiler de sabırsız bir biçimde bölgede gelişebilmeye çabalıyor. Belki de bu bitkiler arasında en güçlü olan, ancak 100-200 yıl sonra kayalar içinde ince çatlaklar oluşturarak köklerini salabilecek. Daha sonra, kayaları daha zor günler bekleyecek: Köklerin kayalara uyguladığı bu mekanik işlemlerin ardından kimyasal tepkimelerin etkileri görülecek. Su damlaları, kayanın derinliklerinde çürüyen ağaç köklerinin atık maddeleriyle birleşecek ve böylece kumtaşının bozunmasını hızlandıracaklar.

Günümüze kadar değişik bitkiler, "The Wave"in nehir yatağındaki geniş alanları bu yöntemle ufaladılar. Paria Nehri de bu ufalanan kısımları akıntıyla alıp götürdü. Yalnızca bazı sert yapılar bu önlenemez güce karşı koyabiliyorlar. Bu yapılar, Bryce Kanyon'daki "Hoodoo"lar kadar dik durmuyorlar. Ancak sağlam ve anlamlı görünüşleri var. Sütuna benzeyen bu yapılar kızıl kahve renktedir. Hafifçe yana doğru kaymış başlıkları ince yapılı tortul kayaçtan oluşuyor. Bu başlığın üzerinde ise zarif bir kumtaşı damlacığı duruyor sanki. Bu ilginç yapıların tepesinden bir de duman tütseydi, bu olağanüstü güzellikteki manzara, bir Afrika kabilesine ait bungalovların görünüşünü andıracaktı.

Birkaç kilometre uzaklıktaki bölgede erozyon henüz bu aşamaya gelmemiş. Sütun benzeri yapılar birbirlerine yakın olarak duruyor ve 30-40 metre yüksekliğe uzanıyorlar. Çok büyük çanları andıran bu yapılarda da kusursuz ve kutsal bir canlılık söz konusu. Belki de en iyi benzetme Kitchen-Ranch kovboylarına ait. 100 yıl kadar önce, bölgenin en büyük hayvan yetiştiricisi kendisine uygun bir eş bulduğunda, adamları Paria'nın üst kı-







Değişik hava koşulları, kaya oluşumlarını istedikleri gibi biçimlendirebiliyor. Aşınım sonucunda ilginç yapılar meydana gelebiliyor.

sımlarında bulunan en yüksek ve en güzel yükseltiye bu yeni hanımı çağrıştıran şu ilginç adı verdiler: "Molly's Nipple" (Molly'nin meme ucu). Bu ilginç ad günümüzde de haritalarda yer alır. "The Wave"de bulunan öteki çan benzeri yapılar da ayrıca "Molly'nin Güzel Kızları" olarak adlandırılabilir. Ancak, erozyon, bu güzelliklerin karşısında bile çekingen davranmaz. Nehir, yatağında taşıdığı en kusursuz, yuvarlak ve pürüzsüz kayada bile ince çatlaklar oluşturur.

Kayalar, yerkabuğunun derinliklerine doğru yaptıkları dalışı oldukça iyi bir biçimde atlatırlar. Bunlar, basınç ve yüksek sıcaklığın etkisiyle kauçuk gibi plastik bir duruma gelirler. Kayalar, bu durumdayken kolayca itilebilir, sürüklenebilir, eriyip yeniden kristalleşebilir ya da kalın bir bez gibi katlanabilirler. Ancak, yeryüzüne çıkmaları durumunda bazı kopmalar gerçekleşir. Bu olay, kayaların yeraltındaki bir magma odasının onları yukarı doğru itmesi ya da erozyonun daha yaşlı katmanların üzerindeki yükü azaltması ile meydana gelir.

Erozyonun taşımayla aşındırma etkisi nedeniyle katmanların üzerindeki yükü hafifletmesi ve azaltması her taş ocağında işitilebilir ve ölçülebilir: Dinamitlerle gerçekleştirilen patlamadan birkaç saat sonra bile basınçtan kurtulmuş kayaların çıtırtı sesleri işitilir ve genleşmeleri ölçülebilir. "Kayalar konuşabilseydi" yerine belki, "insanlar kayaları dinleselerdi" ifadesini kullanmak daha uygun düşer bu durumda. İnsanlar kayaları dinleselerdi "kaya gibi sert" sözünü kullanmaktan vazgeçerlerdi belki de. Gerçekte, ne kadar kırılgan olduklarını kayaların kendileri anlatıyorlar.

İnsanoğlu, düşüncesizce yaşam süresi sadece bir gün olan böceklerden söz eder. Oysa insan ömrü, erozyonun etkin olduğu süreyle karşılaştırıldığında yalnızca saniyelerle ifade edilebilir. İnsanoğlu, kendi yaşam süresini aşan zamanları düşlemekte zorlanır. Bulunduğu andan önceki ve sonraki yüzyıllar belirsizleşir: 20 000 yıl, 20 milyon yıl, ya da 2 milyar yıl arasındaki farklar anlamsızlaşır.

Ancak zaman, "The Wave" ve onun Paria Nehri için son derece önem taşır. Yaklaşık 1,5 milyar yıl sonra "The Wave"in kızıllığının yavaş yavaş yok olacağı tahmin ediliyor. Bu durumda, Paria Nehri ister istemez yeni bir gökkuşağı yaratmak zorunda kalacak.

Mack, G.,
"Im Reich Der Schlafenden Regenbogen",
GEO, Ocak 1998
Çeviri: Ayşegül Yılmaz

Dünyanın En Garip Hayvanı

Ornitorenk

Ornitorenk birçok hayvan familyasının -sürüngenler, kuşlar- özelliklerini taşıdığı gibi değişik hayvan takımlarından da- yumurtlayanlar, memeliler- karakterler almıştır. Bu nedenlerle bir geçiş döneminden kalma kabul edilir. Ornitorenk evrimin coşkun hayalinin ürünüdür. Doğal seçilme bazen ekolojik nişler oluşturur; bu melez hayvan sağ kalabildiyse bu bir şimer (keçi, aslan ve ejderha karışımı mitolojik hayvan, ucube) fizyolojisinin çok sınırlı bir ortama mükemmel bir uyum göstermesi sayesindedir.

Ornitorenk (gagalımemeli) veya bilimsel adıyla Ornithorhynchus anatinus, tutarsızlığın simgesi ve doğanın icat gücünün canlı tanığıdır. Ornitorenk deyince hatıra her türlü çelişkiyi içeren bir hayvan, bir acayiplikler kataloğu gelir. Bu, yumurtlayan bir memelidir; gagası ve ayakları ördeğe, kuyruğu kunduza ve kürkü su samuruna benzer. Kısacası bu hayvan bir karşıtlıklar yumağıdır. Ornitorenk bir evrim bilmecesidir. Bir sürüngen mi? Belki; yılan gibi zehiri var. Bir kuş mu? Belki; yumurtluyor; fakat dişisi süt veriyor. Bir memeli mi acaba? Olabilir, ama memeleri var, meme başları yok.

Ornitorenk bir melez; bugüne kadar sağ kalabildiği için şanslıyız. Doğa, Dünya üzerinde sonu gelmez bir birleştirmeler oyunu oynuyor. Öyle bir oyun ki cinsleri karıştırıyor, canlıları değiştiriyor ve hiç bir canlının evrimden kaçamayacağını kanıtlıyor. Bu kaçığı oluşturan mekanizmalar neydi acaba? Nasıl olup da hayvanlar dünyasında yalnız tek deliklilerden ornitorenk ve ekidne (Avustralya karınca yiyeni) gerçek bir altıncı hisse sahip olabilmiş (mikroelektriği algılayabiliyorlar)?

Ornitorenki ilk bulan 1798'de Yeni Gine valisi olan John Hunter oldu. Vali, İngiltere'deki New Castle on Tyne Edebiyat ve Felsefe Derneği'ne bir fıçı tuzlu su içinde bir ornitorenk ölüsü yolluyor. British Museum biyoloğu George Shaw şaşırıp kalıyor: "Bütün memeliler arasında görünüşü bu kadar garip bir hayvan daha yoktur; dört ayaklı bir gövde üzerine bir ördek kafası oturtulmuş." Shaw, ona *Platypus anatinus* (ördek ayaklı hayvan) adını veriyor. Ornitorenk ve kuzeni ekidne, sistematik (sınıflandırma) ile uğraşan zoologlar arasında 40 yıl sürecek bir tartışma başlatıyor. Avrupa'da XIX. yüzyılın tanınmış bütün zoologları bu garip hayvanı sınıflandırabilmeye uğraşıyorlar. Bu yüzyılda Avrupa dört omurgalı sınıfı tanıyor: Balıklar, sürüngenler (amfibiler dahil), kuşlar ve memeliler. Hayvanı iyice inceleyen Alman zoolog J. F. Blumenbach ona *Ornitorhyncus* (kuş gaga) adını veriyor. 1802'de Everald Home onun anatomisini inceliyor. Geoffroy Saint-Hilaire, ekidne ve ornitorenki, tekdelikliler (Monotremata) takımına koyuyor; çünkü bu hayvanlarda, sürüngenler ve kuşlarda olduğu gibi idrar, üreme ve dışkılama yolları tek bir deliğe açılır: Dışkılık (Kloak).



Ornithorhynchus anatinus Avustralya'da ırmak ve göl kenarlarında yaşar. Böcek larvaları ve karidesle beslenir. Avlarını, onların oluşturduğu çok zayıf elektriği algılayarak bulur.

Ekidneler kirpi ve karıncayiyen özelliklerini taşır. Avustralya'da yaşayan en kısa gagalı ekidne (Tachyglossus aculeatus) ve Tasmanya takiglosu (Tachyglossus setosus). Bu, toprak üstünde yaşayan, 40-80 cm uzunluğunda, derileri kıllar ve dikenlerle kaplanmış, altçenesi gaga şeklinde uzamış hayvanların, uzayabilen dilleri ve yapışkan salyaları, termit ve karınca yemeğe çok elverişlidir. Kuzeni uzun gagalı ekidne (Zaglossus bruijnii), Yeni Gine'de ve Salawati Adası'nda yaşıyor. Daha kıllı ve daha az dikenli; solucan yiyor.

Geoffroy sonradan ornitorenki memeliler arasından alıp beşinci bir omurgalı takımına koyar. Blainville buna şiddetle karşı çıkar: Ornitorenk kıllıdır, o halde bir memelidir. İki bilim adamı arasındaki tartışma yıllarca sürmüştür. 1918'de Geoffroy, tekdelikliler kuşlar ile memeliler arası bir yere koymak ister. Ünlü Cuvier, ornitorenki memeli sayar. 1824'de Meckel hayvanda memeyi andırır (fakat meme olmayan) yapılar bulur ve ornitorenkin canlı yavru doğurduğu sonucuna varır. Daha sonra birçok kişi ornitorenkin iki yumurta yumurtladığına tanık olur. 1884'de bilim adamlarının ekidne ve ornitorenklerin yumurtladığına tanık olmasıyla tek deliklilerin yumurtladığı kesinleşir.

Ornitorenk göl ve ırmaklara yakın yaşar. 2000 m' ye kadar olan yüksekliklerde 0°C'da yaşayabilir; aynı kolaylıkla tropik iklimde de yaşayabilir. Hayli geç olarak (1973'te) memeliler ve kuşlar gibi sıcak kanlı (homeoterm) olduğu saptandı. Vücut sıcaklığı çok düşüktür: 32°C. Erkeği 50 cm boyunda ve 1700 g ağırlığında, dişisi 43 cm boyunda ve 900 g ağırlığındadır. Kürkü son derece yumuşaktır; bu kürk ısıyı % 60 oranında yalıtır; buna karşın kutupayısı suya girince ısı yalıtımının % 90'ını kaybeder. *O. anatinus* 5 m' ye kadar dalabilen iyi bir yüzücüdür. Gündüz bir labirent gibi oyduğu yeraltı tünellerinde kalır.

Kısa perdeli ve yüzgeç biçimi ayakları vardır. Erkeklerin arka ayağında 1,5 cm uzunluğunda içi boş bir mahmuz bulunur. Bu mahmuz son derece etkili bir zehir verir. Ornito-

renk, ekidne ve bazı soreksler dışında zehirli olan memeli yoktur. Bu zehir, bir tavşanı 90 dakikada öldürür; insandaysa önemli bir şişmeye yol açar. Ornitorenklerin evlilik törenleri günlerce süren garip bir dansla başlar. Erkek gagasıyla dişinin kuyruğunu yakalar ve ikisi birden suya dalarak daireler çizmeye başlarlar. Gariplikler zincirine bir de erkeğin penisinin ikiye yarılmış olması eklenir. Dişi 1-3 yumurta yumurtlar; yumurtaları inindeki yapraklar üzerinde bırakır; sonra onları karnının üstüne koyar ve orada 10 gün kuluçkada bırakır.

İşte bir başka gariplik; yumurtanın duvarını kırmak için yavrunun iki organı vardır: Yumurta kırma dişi (ruptor ovi) ve ağızlarının ucunda yumurta kırma etçiği. İlki yılanınkiler gibi kabuğu parşömenleşmiş yumurtaları, ikincisi timsah ve kaplumbağalarınki gibi kabuğu sert yumurtaları kırmak içindir. Tekdeliklilerin bir başka acayipliği! İki ayrı cins sürüngenin yumurta kırma usulünü almışlardır. Yumurtadan çıkınca her iki organ da kaybolur. Yeni doğmuş yavrular kılsız, pembe ve kördür. Dişinin her biri 15 cm uzunlukta iki büyük "memesi" vardır; fakat meme ucu yoktur. Süt karnın kıllarına akar ve yavrular bu kılları yalar.

Gagaları da bir harikadır. Gaga pembe, yumuşak, ıslak ve esnekdir. İncelemeler gagada duyu cisimcikleri olduğunu göstermiştir; bunların neye yaradıkları kesin bilinmiyor (elektrik algılıyor olabilirler).

Beslenmeleri de kendilerine özgüdür. Ornitorenk suya dalınca gözleri ve kulak yolları birer deri kıvrımıyla kapanır. Sağır ve kör bir halde olan ornitorenk avını (karides, böcek larvaları vb.) hiç şaşmadan bulur.



Ekidne (Avustralya karınca yiyeni), ornitorenkin bazı garipliklerini paylaşan ve onun gibi çok zayıf elektrik alanları hisseden tek hayvandır. Resimde Yeni Gine'den uzun burunlu Zaglossus bruijnii görülüyor.

30 Ocak 1986'da Nature dergisinde ornitorenkin yeni bir sırrı yayımlandı: Ornitorenk çok zayıf elektromanyetik alanları hissedebilmekte ve avını bu yolla bulmaktadır. Alman ve Avustralyalı araştırmacıların gösterdiğine göre ornitorenk bir havuzun dibindeki çamurlara saklanan 1,5 voltluk bir pili derhal bulmakta, fakat yem olmadığını anlayınca onu itmektedir. Hayvan, dip çamurlarında kuyruğunu hareket ettiren bir karidesin nöronlarında oluşan elektriği hemen algılamakta ve bulanık sularda doğruca ava yüzmektedir.

Kısa bir süre sonra ekidnelerin de böyle altıncı bir hisleri olduğu, çok zayıf elektromanyetik alanları algılayabildikleri gösterilmiştir.

Az sayıda bilim adamı ornitorenkin memeli değil, sürüngen olduğuna inanmaktadır. Genellikle kabul edilen bir şey varsa şudur: Tekdelikliler Birinci Zamanın sonu ve Trias'da yaşamış memeli sürüngenlerle (Therapsides) tipik memeli kabul edilen Keseliler (kanguru vb.) ve plasentalı memeliler arasında bir geçiş şeklidir. Ornitorenkin sürüngen sayılabilecek yönleri şunlardır: Zehirli oluşu, dışkılık, yumurtlama, yumurtaların sürüngen yumurtalarına çok benzemesi (embriyon dişleri) ve kol ve bacakların gövdeye dik olarak yatay doğrultuda çıkışı. Ekidnelerin yürüyüşü, kalça çıkığı olanlarda görülen paytak paytak (iki yana sallanarak) yürüyüştür ve Komodo varanlarının (yırtıcı dev kertenkele) yürüyüşünü andırmaktadır.

Tekdeliklilerin öteki bütün özellikleri memeli özellikleridir. Özellikle beyinleri ilkel memelilerin beyninden daha büyüktür. Ornitorenki memeli kabul eden Pascal Tassy gibi bilim adamlarına göre, ondaki sürüngen karakterleri ilkeldir ve Jura Dönemi'nde (150 milyon yıl önce) yaşamış memelilerinkine benzemektedir.

Bu hayvanların geçmişini anlamadaki bir güçlük de fosillerinin bulunamayışıydı. 1971'de Avustralya'da Üst Miosen'e ait bir ornitorenk dişi fosili bulundu. Bu ornitorenke *Obdurodon insignis* adı verildi. Aynı yıl Frome gölünde bir başka fosil diş bulundu. Ancak 1984'te Avustralya'da Queensland'de 15 milyon yaşında bir ornitorenk kafatası bulundu. Daha sonra Yeni Galler'de pırlanta gibi parlayan üç diş taşıyan bir ornitorenk alt çene kemiği bulundu. Bundan 120 milyon yıl önce Mezozoik'te yaşamış olan bu en eski Avustralya memelisine *Steropodon galmani* adı verildi. 1992'de Buenos Aires'in 850 km güneyinde, Patagonyada, bir Obdurodon azı dişi bulunuşu herkesi şaşırttı. Bu, Avustralya dışında bulunmuş ilk ornitorenkti. Bu son buluş, tektonik plaklar teorisini doğrulamaktadır. Bundan 135 milyon yıl önce Tetis Okyanusuyla birbirinden ayrılmış iki süperanakara vardı: Kuzeyde Lavrasya ve güneyde Gondwana. Güney Amerika, Antarktika (ki o zaman ılıktı) aracılığıyla Avustralya'ya bağlıydı. Büyük beyaz anakarada herhalde ornitorenk fosilleri vardır. Memeli ayakları ve kuş gagası tamamen taşlaşmış ornitorenkler...



Ornitorenk acayip bir hayvandır. Memelidir, ama yumurtlar. Dişinin süt yapan meme benzeri organları varsa da meme başları yoktur; yavrular sütü karın kıllarından yalar (solda). Cinsel birleşme erkekle dişinin su içinde günlerce daireler çizmesinden sonra gerçekleşir (sağda). Erkeğin arka ayaklarında zehir veren bir mahmuz vardır. Gaga ördek gagasını andırır; kenarlarında çok zayıf elektrik akımlarını hisseden duyu hücreleri bulunur.

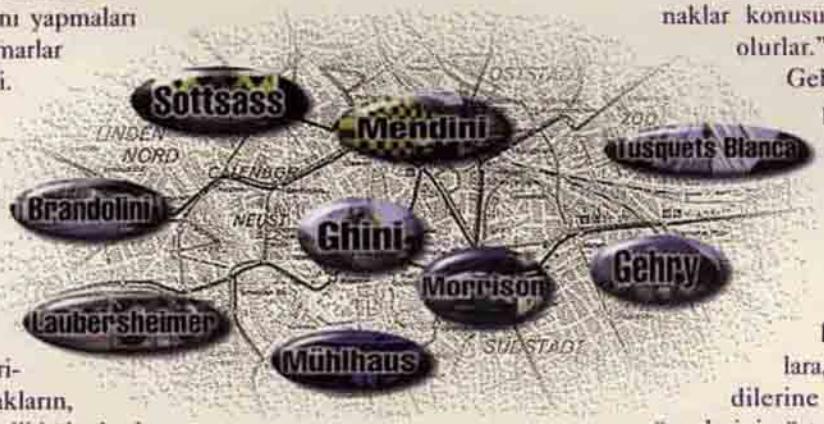
Deligeores, S.,*La Recherche*, Mart 1997'den özet
Çeviri: Selçuk Alsan

Otobüs Durakları

Sizi bir otobüs yolculuğuna davet ediyoruz. Kendinize bir koltuk seçin ve arkanıza yaslanın. Şimdi hep birlikte Almanya'nın Hannover kentini dolaşacağız. Ama bu turistik bir kent gezisi değil. İzleyeceğimiz yol boyunca, Hannover'in "Toplumsal Alanda Sanat" projesi sonucu ortaya çıkan dokuz durak yerine uğrayacağız. Duraklar kentin dört bir yanına dağılmış bulunuyor. Önce, kötü kentleşmenin ortasında bir kale olarak kendisini açığa vuran bir durağa uğrayacağız. Sonra bir üniversite içindeki, çatısında küçük bir bahçeyi gizleyen başka bir durağa. Gökyüzünün, gecenin ve karşısındaki gölün rengine bürünen bir durak karşılayacak bizi ve bu sefer çatısının altında ince ince bir bahçeyi büyüten başka bir durak. Yağmur ormanlarından gelen ve bu yabani kentleşme içinde yolunun kaybetmiş bir armadilloyla karşılaşacağız. Şaşkınlıkla olduğu yerde kalan bu yaratık, insanların gelip örgülü sırtının altında toplanmasını bekler. Ve bulundukları mekânın tam ortasına büyük bir uyumla düşen ince tasarımlı duraklarla karşılaşacağız. Yaşadığımız mekânı, ortam ve alanları değiştiren ve değiştirirken algılama yetimizle oynayan birbirinden farklı duraklar Bu yolculuk sırasında otobüsümüz kimi zaman bir tramvaya dönüşecek. Sakın şaşırmayın, ne yazık ki Alice Harikalar Diyarı'na daha gelmedik.

OTOBÜS durakları, Stiftung Niedersachen'in (Aşağı Saksonya Kurumu) bir projesi olarak gerçekleştirildi. Eyalet piyangosu olan Toto-Lotto tarafından desteklenen proje, bu fikrin gerçekleşmesini sağladı. Sponsorlar, mimarlar, kent yöneticileriyle yapılan görüşmeler sonucunda, hepsi birer sanat eseri niteliği taşıyan dokuz durak Hannover kentindeki yerlerini aldı.

Durakların tasarımını yapmaları için dünyaca ünlü mimarlar bu kente davet edildi. Çağırılan mimarlar, sanatsal özgürlüğe önem veren ve ortaya çıkan yapıtın gereksinimleri karşılayıp karşılamadığının üzerinde durmayan sanatçılardı. Onlara getirilen tek kısıtlama, durakların, ulaşım sistemi içinde belli bölgelerde olmasıydı. Yine de her birine istedikleri bölgeyi seçme olanağı tanındı. İçlerinden pek çoğu Hannover'e birkaç kez gelip, duraklarının yerlerini seçti. Onların bu ziyaretleri, durakların yapılacağı ve daha önce ilgi çekmeyen pek çok yer üzerinde bir ilgi doğmasına yol açtı.



Otobüs durakları projesi, Joseph Beuys'un "Street-Car Stop" (Tramvay Durağı) adlı yapıtına dayanıyor. Beuys bu eserini 1976 Venedik Bienali'nde Alman standı için yapmıştı. Bu yapıtta Beuys'un çocukluk anıları, sanatsal bir dönüşüm geçirerek mistik bir yer ortaya çıkarır. Yapıt, kentin toplum alanlarının ve araçlarının bir eleştirisi biçiminde ortaya çıkar.

Otobüs durakları projesindeki yapıtlar ise bir eleştiriden çok, günlük kullanımın estetik yapıları; sanatın bir gösterge ve hizmet olduğu düşüncelerini taşıyor. Otobüs beklerken geçen zamanı, sıkıcı olmaktan çıkarıp, özel bir yerde verilen küçük bir mola gibi algılamayı sağlıyor. Bu duraklar Hannover'i harikalar diyarı yapmıyor belki ama, bekleme anını bir çile olmaktan çıkarıp, yolcunun dingin ve kendine özgü bir zaman geçirmesini sağlıyor. Yolcuya verilen önem ve duyulan saygı, yapılabilecek en iyi yöntemle, sanat aracılığıyla sağlanıyor.

"Bir kentin böyle bir konu üzerine eğilmesi çok ilginç. Eşsiz bir düşünce. Mimarinin kuvvetli bir şekilde vurgulanması. Birileri burada mimarinin anlamını ve bu projenin Hannover gibi bir kent için ne anlamı olacağını düşünmüş. İnanıyor ve umud ediyorum ki insanlar bu proje sayesinde gerçekleştirilebilecekler ve olanaklar konusunda bir bilgi sahibi olurlar." diyor Frank O. Gehry. Gerçekten de bu projenin kent yaşamında önemli bir yeri var. Durak deyip geçmeyen yöneticilerin böyle bir düşünceyle ortaya çıkmaları kentte yaşayan insanlara, kente ve hatta kendilerine olan saygılarını ve özenlerini gösteriyor. Birçok kent ve ülkede durakların tek tip olduğu görülür. Hatta bir direk üzerine konulan bir levhayla durak haline getirilen birçok durak vardır. Tek tip duraklarda tek tip otobüsleri bekleyen tek tip insanlara dönüşmeden Gehry'nin sözlerini bir kez daha düşünerek, biraz özen ve gayretle yaşamdaki pek çok şeyi eğlenceli kılabiliriz. Artık hazırsanız yolculuğa başlayabiliriz.



BUSSTOPS Alessandro Mendini

Haltestelle Steintor Alessendro Mendini, Milano, İtalya

Mendini'nin durağını tasarlarken bir şövalye gibi çarpışması gerekiyordu. İlk düşman yerin darlığı, ikincisi ise şehir planlamasının kötü olduğu bir yerde bulunmasıydı. Yine de 45 metrelik bir alanda Mendini bir tramvay durağını, tramvay istasyonu haline getirdi. Sarı ve siyah renkleri olan durak, temiz ve neşeli bir havada sizi kucaklıyor. Durağın çevresine hiç uymadığı gibi eleştiriler olsa da Mendini, kaleye benzer durağı için böyle tepkiler beklediğini, ama bu çevre ve planlamayla ilgili eleştirilerin bu durak sayesinde ortaya çıktığını ileri sürüyor.



BUSSTOPS Wolfgang Laubersheimer

Haltestelle Nieschlagstraße Wolfgang Laubersheimer, Köln, Almanya

Bekleme yerleri olan otobüs durakları, resmî Almanca'da havadan korunma çatıları olarak da adlandırılır. Laubersheimer'in durağı sıkıcı ve anlamsız beklemelerin eğlenceye dönüştüğü bir durak. Bir kubbe tarafından örülmüş durağın tasarımı, içindeki fısıltıların kolayca duyulmasını sağlayan fısıltı odası mantığına dayanıyor. Böylece, karşı karşıya duraklarda farklı yöne giden trenleri beklerken, kişiler fısıltılarla birbirleriyle konuşabiliyor. Diğer yandan, köşede bir oyun bahçesinin bulunduğu Nieschlagstraße'de bulunan tramvay durağı, huzur dolu bu yere çok uymuş görünüyor. Laubersheimer, parabole benzer bu tasarım için lazer teknolojisini kullanmış. Yolcular araçları, karşılıklı duran dört kulak ise söylenen sözleri duymayı bekliyor.



BUSSTOPS Andreas Brandolini

Haltestelle Leinaustraße Andreas Brandolini, Petit Rederching, Fransa

Üniversite içinde bulunan bu durakta, Brandolini'nin yeşil alanlara verdiği önem var. Bunun yanında durağın tasarımında, "diz çökmüş" bir Brandolini doğmuş. Brandolini'nin diz çökme temasını kullanarak tasarladığı pek çok yapıtı bulunur. Bunların birçoğu sandalye, koltuk gibi yapıtlardır. Bu durakta da bu düşünce ve motifin yer aldığı görülür. Ama eser doğa tarafından tamamlanır. Çatıya yerleştirilen çiçek açmış bitkiler yapıyı biçim ve içerik açısından zenginleştirir. Durakta çevresindeki tüm yapı biçimlerine göre ağırbaşlılığını koruyarak yükselir.





Haltestelle Freidrichswall Massimo Iosa Ghini, Bologna, İtalya

Hannover, Freidrichswall'de iki farklı anlayışın ürünü olan iki yapıt karşılıklı durur. Bunlardan biri 1833 yılında yapılan Wangenheim'ın şehir sarayı, karşısında ise Ghini'nin durağı. Durağın üstündeki asitmetrik olarak biçimlendirilmiş yeşil renkteki sentetik madde çatı görevini üstlenir. Yağmur yağdığında üzerinde küçük bir su birikintisi oluşan çatı kuşlar için küçük bir havuz niteliğindedir. Buradan, çimento duvarın içinden akan su, durağın içindeki çiçekleri sular. Duvar yakında bir sarmaşık tarafından kaplanacak. Bu durak, aslında bir karikatürcü olan Ghini'nin 1986'da "Bolidium" adıyla başlayan uzay, zaman ve devinimi akışkan bir kentte sunma düşüncesinin ürünü. Ghini bu durakta üç yekpare plaka kullandı. Durağın tasarımı işe başlandığı günden beri hazırdı. Hızlı ve biçimli bir görünüşü olan durak, yolculara tam da bu iki kavramı hissettiriyor. Bu duraktaki "Bolidist" yolcu, bir uzay aracını beklediği duygusuna kapılıyor.





Haltestelle Sprengel Museum Heike Mühlhaus, Berlin, Almanya

Sprengel Müzesi yanındaki yapay gölün karşısında, yolcuları koruyan dev bir kanat yükselir. Mühlhaus, durağını yüzme, havada kalma, kanat ve koruma kavramlarını biçimlendirerek tasarlamış. Bu kavramlar, onun 1980'li yıllarda yaptığı kanatlı lambalardan günümüze taşınmıştır. Mühlhaus geleneksel heykeldeki oranı bozarak yeni bir mimari alan ve bakış açısı yaratıyor. Gündüz gökyüzü, cam kule ve gümüşî-gri kanatla dostluk kurarken, gece deniz derinliklerinin maviliğinde görünüyor ve yolcuları hayal dünyasında bir yolculuğa davet ediyor.





Haltestelle Braunschweiger Platz Frank O. Gehry ve Ortakları, Santa Monica, ABD

Frank Gehry'nin yapıtlarının büyük bir çoğunluğu Los Angeles'te bulunur. Hannover ise Gehry'nin en küçük yapıtlarından birini barındırır. Gehry durağının ana unsurları demir levhalar ve ışıktan oluşuyor. Bellini'nin tuvale ışığı getirmesi gibi, Gehry ışığı bu mimari örnekte tekrar yakalıyor. Frank'in Dino'su olarak adlandırılan durağın çatısı kertenkeleye ya da armadilloya benziyor. Paslanmaz çelik levhaların küre biçiminde eğilip, bükülüp nikel kaplama çelik iskelet üzerine oturtulmasıyla yapılan çatı, aslında çatıdan çok gökyüzünü yakalayan bir ağı andırıyor.



Haltestelle Aegi/Prinzenstraße Jasper Morrison, Londra, İngiltere



Eğer Yeni Tasarım'a "klasik" kavramı atfedilecek olursa karşımıza Morrison ismi çıkar. Morrison için basitlik kavramı, aslında tam tersini imler. Tasarımcının özel ve neredeyse yapay standartları incelikli çözümler gerektirir. Tasarımları, mühendislere her aşamada çözülmesi gereken yeni bir problem ortaya koyar. Belirli ölçülere sahip olan reklam panoları durağın ince tasarımına uymuyordu. Yapımı olanaksız görülen bu inşaat, mühendislerin daha ince reklam panoları getirmesiyle yapılabildi. Yirmi yaşın ütündeki Hochstraße yapılarına karşı, ince ve zarif bir şekilde yükselen bu durak, yolcularını sade ve alçakgönüllü bir şekilde karşılıyor ve uğurluyor.





Haltestelle Stadthalle Oscar Tusquets Blanca, Barcelona, İspanya

Hannover'in en kötü görünüşlü yerlerinden birine durak tasarlamakla uğraşan Mendini'nin aksine, Tusquets tasarımını estetik açıdan güzel ve şirin bir alanda gerçekleştirdi. Theodor Heuss Platz'ın iki yanında ağaçların sıralandığı ve kent merkezinin (Stadthalle) büyük bakır kubbesine ulaşan bir yola kurulan durak, simetrik bir düzenlemenin içinde yerini alacaktı. Ancak standart bir durak yapılırken yer kazanmak amacıyla ağaçlardan beşi kaldırılmıştı. Yaptığı tasarımın ortama uyması için bu beş ağacın geri konulmasında ısrarcı olan Tusquets, kaybolan simetriyi tekrar yakalayarak tasarımını bu uyum ve ahengin içine yerleştirdi. Çatısının içeriye ışık sızdırması sayesinde durağın gerçek boyutları geri planda kaybolup gidiyor. Bu durağı kullanan yolcular, gözlerini yukarı doğru çevirerek, üstte asılı duran ıhlamur ağacının durağa yaptığı tacı görüyor. Uzun, akışkan yapısı içinde durak sizi sevgiyle bekliyor.



Haltestelle Königsworther Platz Ettore Sottsass, Milano, İtalya

Üstünlüğün arabalara kaptırıldığı Königsworther Meydanı'nda Sottsass'ın, 20 yy. ürünü siyah-beyaz yapay taşların üstüne oturtulan sarı çelikten oluşturduğu durak, trafiğe meydan okuyarak yaya yolcuya sığınak sağlıyor. Sembolik açıklığı, hacimsel karmaşası ve parlak rengiyle, gri bir alanda parıldıyor. Geceleri Edward Hopper'in buz soğuğu neon lambası altında gibiyken, gündüz büyük bir durağın rahatlığını sağlıyor. Özgür, yüksek ve saygı aşılayan bu durak belki de Sottsass'ın, bir şeyleri algılayışımızın farkında olduğumuz algılayıştan daha büyük oranlarla ölçüldüğü fikrine dayanıyor.



Özgür Tek
www.x-com.de/busstop/background.html

Yollarını Burunlarıyla Buluyorlar

Posta Güvercinleri

Posta güvercinleri koku duyuları sayesinde hedeflerine tam ulaşabiliyor. Posta güvercinleri nereden salınırlarsa salınsınlar, daima barınaklarına geri dönerler. Araştırmacılar bunu uzun süre Dünya'nın manyetik alanının algılanmasına bağladılar. Bugün som balıklarının denize açıldıktan aylar sonra daima yumurtadan çıktıkları ırmağa geri döndükleri ve bu ırmağı koku duyuları sayesinde bulabildikleri bilinmektedir. Dünya'nın manyetik alanının da bunda payı olabilir.

Posta güvercinleri nasıl oluyor da güvercinliklerinden çok uzak ve hiç gitmedikleri bir yerden salıverilseler bile, güvercinliklerinin yolunu rahatça bulabiliyorlar? En büyük olasılık, barınaklarının yerini, "coğrafi bir harita" ile bulabilmeleridir. Kuşlar bir kez yön belirledikten sonra bir "pusula" yardımıyla barınaklarına geri dönebilir. Böyle bir "pusula"nın varlığı 1958'de K.S Koenig (Tübingen Üniversitesi) tarafından deneysel olarak kanıtlandı. Bu deneyde araştırmacılar posta güvercinlerinin "iç saat"inin ayarını bozdular. Posta güvercinleri barınaklarına geri dönebilmek için bir "Güneş pusulası" kullanırlar. Bu pusulayı günün saatine göre ayarlarlar. Bu "iç saatin" ayarı deneysel olarak bozulunca yönlerini bulamadılar.

Önce Cornell Üniversitesi'nden W. Keeton'un, daha sonra Frankfurt Üniversitesi'nden W. Wiltschko'nun 1971'deki deneyleri, posta güvercinlerinin bulutlu havalarda, Dünya manyatik alanına duyarlı bir "biyolojik pusula" kullandığını gösterdi. İşte yön bulmak için Güneş'e ek yeni bir yöntem: "Dünya manyetik alanı". Peki nasıl oluyor da posta güvercinleri barınaklarına göre yerlerini belirleyebiliyorlar? Bu kuşlarda nasıl bir gizli "harita duyusu" var? Aslında posta güvercinlerinde en az iki harita duyusunun olduğu biliniyor. İlki görsel harita duyusu: Kuş, altındaki arazinin engebelerini ezberliyor ve bir engebeden ötekine yolunu "hesaplıyor".

Posta güvercinlerindeki ikinci harita duyusu ise çok daha kuvvetlidir. Bu



Posta güvercinleri (Columba livia) "yuvaya dönüş" alışkanlıkları iyi gelişmiş güvercinlerin çiftleştirilmesiyle elde edilir.

duyu, barınaklarının bulunduğu alanın etrafında çok geniş bir "coğrafi harita"yı algılamalarını sağlar; bu harita, kuşların hiç gitmedikleri yerleri de kapsamaktadır. Bu ikinci (yöresel olmayan) harita duyusunun neye bağlı olduğu biyolojinin büyük sırlarından biridir.

1980 başlarında "manyetik varsayım"la (H. Yeagley,1947 ve J. Gould, C. Walcott ve B. Moore, 1980, sırasıyla Princeton, Cornell ve Dalhousie Üniversiteleri) "koku varsayımı" karşı karşıyaydı. Koku varsayımı 1972'de F. Papi tarafından ileri sürülmüş ve 1980'de Almanya'da Hans Wallraff tarafından hafifçe değiştirilerek yeniden ileri sürülmüştür.

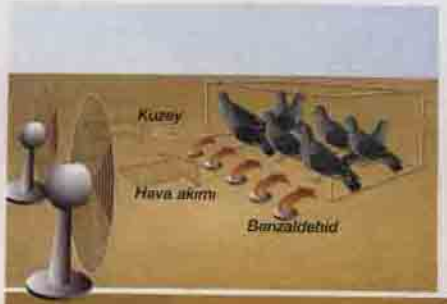
Bugün, bu konudaki uzmanların çoğu, posta güvercinlerinin yolunu bulmasında kokunun önemli rol oynadığını kabul etmektedir. Aslında manyetik varsayım, kabul edileli uzun zaman olmuştur. Buna karşın, son yıllarda birçok engelle karşılaşmış, karşı deneylerle zayıflatılmıştır.

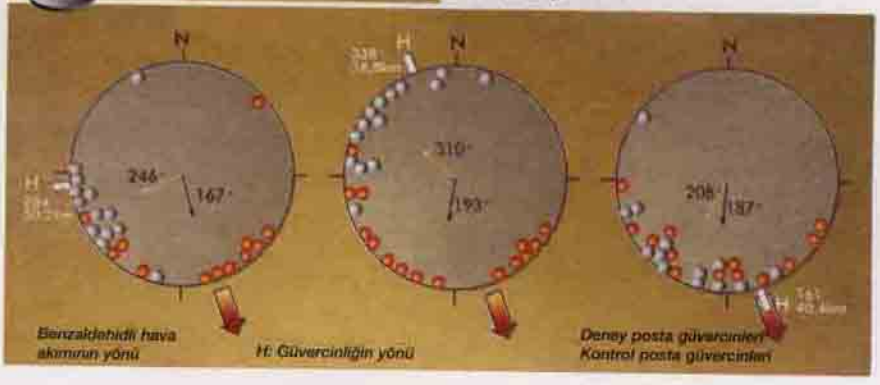
Manyetik varsayım şu jeofiziksel uslamlamaya dayanmaktadır: Zayıf manyetik vektörlerin yönünü ve şiddetini algılayabilen bir canlı, Dünya manyetik alanının değişimlerine dayanarak bulunduğu yeri ve en azından enlemi anlayabilir. 1970'li yıllarda posta güvercinlerinin manyetik alana duyarlılığı, onların haritada yolunu bulabilmesi için yeterli görülüyordu. Anormal manyetik koşullar, örneğin zayıf manyetik fırtınalar, manyetik anomali bölgeleri ya da deneysel olarak "manyetik bir tedaviden" geçirilme sonucu, posta güvercinleri hava açık da olsa yollarını tam bulamamaktadır. Serbest bırakıldıktan sonra dürbünlerle izlenerek görülmüştür ki bu sayılan koşullarda kuş genellikle yanlış yöne gitmektedir.

Öte yandan, Dünya manyetik alanı o derece düzensizlikler göstermektedir ki teorik olarak onun uzay koordinatları olarak kullanılması olanaksız gözükmektedir. Güneşli havalarda, üzerlerine bir mıknatıs çubuğu ya da manyetik alan yaratıcı bir Helmholtz bobini takılsa bile, posta güvercinleri yollarını bulabilmektedir. Buna karşın gökyüzü bulutluysa mıknatıs takılmış posta güvercinleri yollarını kaybetmektedir; çünkü bu durumda ne Güneş'ten ne de manyetik pusulalarından yararlanabilmektedirler. Bütün bunlara rağmen, harita duyusunun manyetik alanla açıklanabilmesi için şunu kabul etmek gerekmektedir: Kuş, Dünya'dan gelen manyetik sinyallere karışan parazitleri yok edebilmektedir; ancak bu varsayımı kabul etmek mümkün değildir. O halde

Charles Walcott'a göre şunu söyleyebiliriz: "Posta güvercinlerinin manyetik bir coğrafi haritaya göre uçtuklarını kabul etmek kolay değildir"

Peki posta güvercinlerinin yollarını bulmalarını manyetik alan sağlamıyorsa bu kuşlar anormal bir manyetik alana maruz kalınca (örneğin üstlerine mıknatıs konulunca) neden yollarını şaşırıyorlar? Bunun nedeni bambaşkadır. Posta güvercinlerinin beyni, uçurulma stresi sırasında fazla miktarda opioidler yapar. Opyum afyon, opioid "afyonu andırır madde" demektir. Opioidler insan beyninin yaptığı ağrı kesici morfin benzeri maddelerdir (endorfin, enkefalin vb.). Posta güvercinlerinin etrafına manyetik alan uygulanması, opioidlerin etkisine karşı koyar; beyinde opioid reseptör (almaç) sayısı azalır. "Mıknatıslanmış" posta güvercinleri stres halindedir; çok ağrı yapıcı (hiperaljezik) bir etkiye maruz gibidirler. Posta güvercinlerine afyon karşıtı bir madde olan naloksan enjekte edilir ya da aşırı bir stres (tam karanlık) uygulanırsa, bu kuşların salınımlı bir manyetik alana maruz kalmış gibi, yön bulma yeteneklerini yitirdikleri görülür. Bütün bunlardan anlaşılan şudur ki, anormal bir manyetik alana maruz kalan kuşların yön bulamayışı, strese karşı oluşan opioid reaksiyonlarının önlenmesindendir. "Mıknatıslanmış" posta güvercinleri hem tanıdıkları, hem de tanımadıkları araziler üzerinde yönlerini şaşırırlar; bu da yukarıdaki görüşü doğrulamaktadır. Koku varsayımının esası şudur: Her coğrafi bölgenin uçucu maddelerden oluşan kendine özgü bir kokusu vardır. Posta güvercinleri bu kokuları tek tek tanırlar. Bir güvercin yavrusu, güvercinlikte büyürken, farklı bölgelerden esen rüzgârların farklı kokular taşıdığını öğrenir; böylece daha uçmaya başlamadan, güvercinliğin etrafındaki geniş bir çevrenin "kokusal haritasını" çıkarır. Böylece az ilerde belli bir kokusu olan bir yere ilk gelişinde, kendi koku haritasında bu bölgeyi "işaretler" ve güvercinliğe varmak için bu kokunun karşıtı yönde uçar; elbette Güneş ve manyetik "pusulası" yardımıyla. Bir kuşun uzak bölgelerin kokusunu almasını aklımız kolay almıyor. Ancak bu nokta deneysel olarak kanıtlanmıştır: Koku sinirleri kesilerek ya da burun delikleri tıkanarak ya da koku epiteline lokal anestetikler konularak koku duyusu devamlı ya da geçici olarak yok edilen posta güvercinleri tanımadıkları bir yerden salıverilirlerse güvercinliğin yolunu bulmakta zorluk çekiyorlar. Salıverildikleri yer, barınaklarına 50 km den daha uzaksa yollarını tamamen kaybetmektedirler. "Mıknatıslanmış" posta güvercinleriyse, güneşli havalarda ve kontrol posta güvercinleri her türlü havada güvercinliğe ulaşabilmektedir.





Belli aralarla Kuzey-Güney doğrultusunda benzaldehid kokan bir hava akımına maruz bırakılan posta güvercinleri, burunları yakınına bir damla benzaldehid konulduktan sonra 3 yabancı araziden serbest bırakılınca, güvercinlikleri nerede olursa olsun, Güneye doğru uçmuşlardır; benzaldehidsiz posta güvercinleriyse doğruca güvercinliklerine geri dönmüştür. Bu deney posta güvercinlerinin bir kokuyu tanıyabildiğini ve yön bulmada kokunun rolü olduğunu gösterir.

Buna karşı, koku alamaz (anosmik) hale getirilmiş posta güvercinleri, ne kadar uzak olursa olsun, tanıdıkları bir yerden salıverilirlerse güvercinliklerinin yerini daima bulabilmektedirler. Koku duyularının olmayışı onları engellemez. Posta güvercinleri bu durumda altlarındaki araziyi ezberlemiş olmalarından yararlanırlar. Koku varsayımı, Papi'nin, Almanya'dan H. Wallraff'ın ve ABD'den S. Benvenuti ve I. Brown'ın çalışmalarıyla doğrulanmıştır. Bu araştırmacılar rüzgârın getirdiği kokular üzerinde deneyler yapmıştır. Yalnız belli bir yönden rüzgâr alan ya da rüzgârın yönünü değiştiren duvarları olan güvercinlikler yapılmış ya da belli aralarla güvercinliğin birkaç metre ötesine yapay kokular sıkılmıştır (şekil 2). Bütün bu durumlarda, posta güvercinlerinin yön bulmalarının kokuyla ilişkisi kanıtlanmıştır.

Posta güvercinlerinde beynin koku almaya yarayan bölgelerinin çıkartılması da yabancı arazilerde yön bulmanın kaybına neden olabilir; buna karşı tanıdık bölgelerde yön bulma aksamaz. Bu sayede beyin alanlarının harita duyusunda doğrudan rol oynadıkları sonucuna varılmıştır. Yine de büyük bir sır kalmaktadır: Posta güvercinleri hangi maddelerin kokusunu alarak yön bulmaktadır? Çeşitli filtreler kullanılarak 1981'de bu maddelerin havada aerosol halinde değil, molekül halinde bulundukları kanıtlandı. Som balıklarının denizlerden, doğdukları ırmaklara dönmelerinde olduğu gibi burada da kokunun kesin rolü saptanmışsa da bunu sağlayan kokulu maddeler belirlenememiştir.

Acaba manyetik ve kokusal harita duyuları bir arada mı, yoksa dönüşümlü mü kullanılmaktadır? Roswitha ve Wiltschko'nun deneyleri ikinci varsayımını doğrulamaktadır: İyi havalandırılmayan yerlerde büyütülen posta güvercinleri, koku duyusundan yararlanmasalar da kuşkusuz manyetik duyuları sayesinde barınaklarına geri dönebilmektedirler.

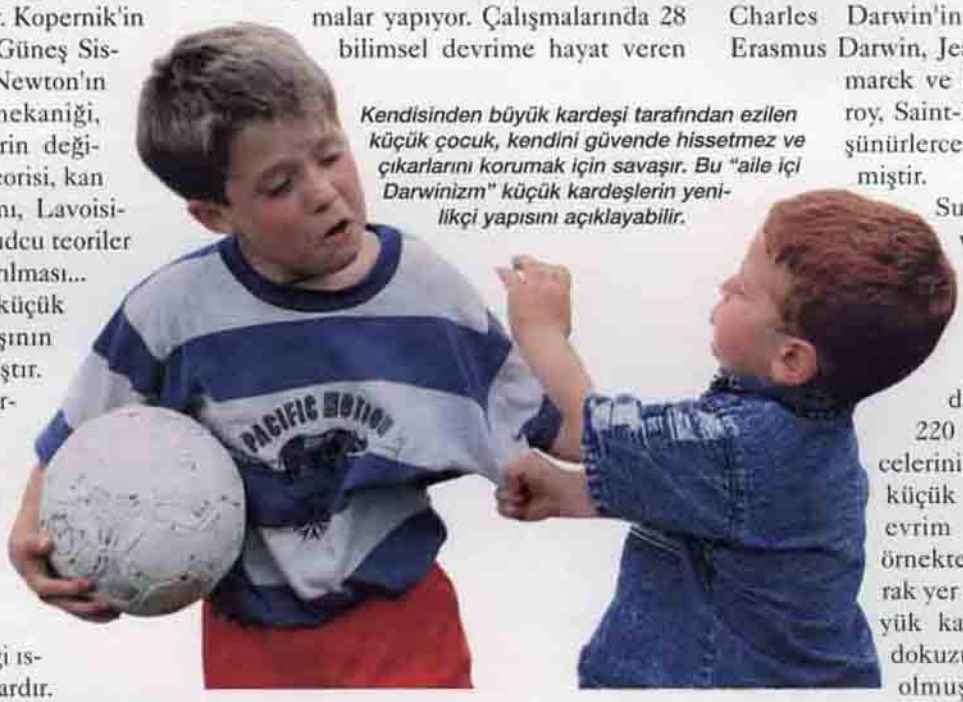
C. Walcott'a göre posta güvercinlerinin beyinlerindeki harita, yalnız koku duyusuna dayanmamaktadır; posta güvercinleri bazı koşullarda koku duyusunu kullanmadan da barınaklarına dönebilirler. Bu yazara göre genel olarak hayvanlar, yuvalarına dönebilmek için bir değil birçok yöntem kullanırlar. Ama Papi'ye göre Posta Güvercinlerinin tek bir haritaları vardır: Kokusal; çünkü koku duyuları yok edilmiş posta güvercinleri yabancı bir araziden salıverilirlerse barınaklarını bulamamaktadır. Tartışma sürüyor.

Teyssedre, A., *La Recherche*, Şubat 1996
Çeviri: Selçuk Alsan

Küçük Kardeşlerin Başkaldırısı
Kim Daha Yenilikçi?

Kopernik, Descartes, Darwin, Voltaire, Marx, Lenin, Fidel Castro; hepsi de ailelerinin küçük çocuklarıydı. Başkaldırma eğilimi ve yenilikçilik acaba en küçük çocuklara özgü bir özellik mi? Amerikalı toplumbilimcilerin yaptığı bir çalışmaya göre, incelenen 7000 tarihi kişilik, doğuş sırasının kişiliği doğrudan doğruya etkilediğini gösteriyor.

BEŞ YÜZ yıldan beri şampiyonların büyük bir bölümü ve yenilikçi bilimsel düşüncelerin sahiplerinin çoğu ailelerinin en küçük çocukları arasından çıkmıştır. Bu yeni düşünceler hemen her zaman büyük kardeşlerin muhalefeti ile karşılaşmıştır. Kopernik'in güneşmerkezli Güneş Sistemi kuramı, Newton'ın olağanüstü mekaniği, Darwin'in türlerin değişimi ve evrim teorisi, kan dolaşımı kavramı, Lavoisier kimyası, Freudcu teoriler ve kıtaların ayrılması... bunların hepsi küçük kardeşlerin başının altından çıkmıştır. Büyük kardeşlerse vitalizmi (tüm yaşamı yöneten ilke düşüncesi), yaradılışçığı, türlerin sabitliğini, soyartımını ve tinselliği ısrarla savunmuşlardır.



Kendisinden büyük kardeşi tarafından ezilen küçük çocuk, kendini güvende hissetmez ve çıkarlarını korumak için savaşır. Bu "aile içi Darwinizm" küçük kardeşlerin yenilikçi yapısını açıklayabilir.

Bu çatallanma siyasette, toplumsal hareketlerde ve dinsel çatışmalarda da kendini gösterir. Tutucular ve gericiler genellikle ailelerin ilk çocuklarıyken, yenilikçi ve devrimciler ya da isyancılar çoğunlukla en küçük çocuklardır. Bunların arasında kimler yok ki; Kopernik, Descartes, Darwin, Mendel, Jeanne d'Arc, Karl Marx, Thomas Jefferson, Voltaire ve Rousseau.

Bu sonuca varan, Massachusetts Institute of Technology'den Frank J. Sulloway, Darwin, Freud ve bilimsel yaratıcılık üzerine birçok araştırmalar yapmış.

Sulloway'in ortaya attığı bir soru var: Neden bazı insanlar yeni düşüncelere açıkken, diğerleri aynı verilere ve aynı donanıma sahip oldukları halde yeniliği reddederler? Bu soruya yanıt bulmaya çalışan Sulloway, yirmi yılı aşkın bir süredir kişilik gelişmesinde aile etkeni üzerine çalışmalar yapıyor. Çalışmalarında 28 bilimsel devrime hayat veren 3890 bilim adamının yaşamöyküsünden yararlanmış. Bu bilim adamlarının 830'u 1792-1795 yıllarında Fransız Devrimi sırasında kurulan Kurucu Meclis'in (Konvensiyon) üyesi olmuş; 700'ü reform hareketinde rol almış; yüzden fazlası da Amerikan reformistiymiş.

Türlerin evrimi kuramıyla yüz yüze olan bilim dünyasındaki tutumlar da bu konuda iyi bir örnek oluşturur: Bilim adamlarının kardeşlerarası doğuş sırası onların bu devrimci kuram hakkındaki yargılarını belirleyebilir. Yaşayan türlerin değişimi ve evrim geçirmesi fikri Darwin'den önce, 1700'lere doğru Benoît de Maillet tarafından kaleme alınmıştı. Bu Fransız jeolog ve diplomatı, tüm yaşamın denizlerde hücrelerin evrim geçirmesi sonucunda başladığını düşünmüş. Değişim fikri ise, ailelerinin en son çocukları olan, Charles Darwin'in büyükbabası Erasmus Darwin, Jean-Baptiste Lamarck ve Etienne Geoffroy, Saint-Hilaire gibi düşünürlerce de desteklenmiştir.

Sulloway, Darwin'in "Türlerin Kökeni" adlı kitabı yayımlanmadan önce bu konuda düşünmüş olan 220 yazarın düşüncelerini incelemiş. 117 küçük kardeşten 60'ı evrim fikrine uygun örnekte eylemsel olarak yer alırken, 103 büyük kardeşten sadece dokuzu evrim yanlısı olmuştur. Bilim adamlarının tutumlarıyla, doğuş sıraları arasındaki bağıntıyı inceleyen istatistik sonuçları bir küçük kardeşin, bir büyük kardeşe oranla evrim kuramını desteklemesinin 7,3 kat büyük bir olasılık olduğunu gösteriyor.

Sulloway'e göre, Cuvier kardeşler, büyük kardeşle küçük kardeş arasındaki ayrımın en uygun örneğini oluşturuyor. 1769'da doğan Georges aslında Jean-Leopold adıyla vaftiz edilmişti; ama ailesi ilk çocukları küçük yaşta öldükten sonra ona Georges demeye başlamışlardı. Georges ilk çocuk olmayı özümlemişti.

1832'de ölünceye kadar, tüm değişim ve evrim düşüncelerine karşı çıkan bir otoriter ve tutucu olarak yaşadı. 1773'te doğan kardeşi Frédéric de bir doğabilimciydi ve fizyoloji öğretmeniydi; Georges onu yardımcısı olarak Doğa Tarihi Müzesi'nde işe aldı. Çok ihtiyatlı ve alçakgönüllü olmasına karşın ağabeyi Georges'un sabit fikirlerine karşı çıktı. Darwin de Frédéric Cuvier'nin ilerici düşüncelerinden yararlanmıştır. Ancak tarih, paleontolojinin ve karşılaştırmalı anatominin kurucusu ve kimilerine göre de yenilikçi bir deha olarak Georges'un adını anımsar.

Yapılan bir araştırmaya göre 1859'da bir Fransız bilim adamının ortalama 1,1 erkek ve kız kardeşi olduğu saptanmıştır (Batıda bu ortalama 1,8'e çıkar). Bu araştırma, antidarwinci, tutucu görüşlerin o dönemde yaygın olmasının nedeninin küçük kardeş sayısının az oluşuyla ilgili olabileceğini söylüyor.

Sulloway 1500 yılından bu yana, yaşayan birçok yenilikçi bilim adamının doğuşunu da aynı biçimde incelemiş; Kopernikçi güneşmerkezcilik, Bacon'ın ve Descartes'ın bilimsel yöntemleri; Harvey'nin ortaya attığı kan dolaşımı fikri, Newton mekaniği, Freudcu bilinçaltı vb. Büyük yeniliklerin öncüsü sayılan 78 bilim adamı arasında yaptığı incelemede bunların içinde küçük kardeş olanların sayısının büyük kardeş olanlarınkinden 4,5 kat daha fazla olduğunu görmüştür. İstisnalar arasında Newton, Lavoisier, Einstein ve Freud'u da saymak gerekir.

Bir de aslında küçük kardeş oldukları halde büyük kardeş gibi yetiştirilenler var. Danimarkalı Tycho Brahe küçük kardeş olmasına karşın, amcası tarafından tek çocukmuş gibi yetiştirilmiştir. Bu yetenekli astronom, yaşadığı sürece Dünya'nın Güneş'in çevresinde dolaştığını var sayan Kopernikçi yeniliklere karşı çıkmıştır. Peki niçin küçük kardeşler isyancıdırlar?

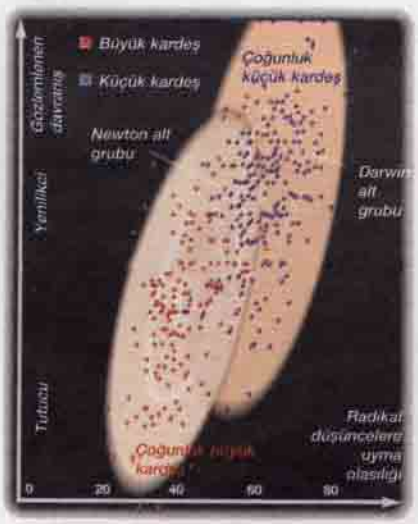
Sulloway bu dikbaşlılığı Darwinizmle açıklıyor. Onun fikrine göre, işin içine doğal seçilim giriyor; doğduğu andan itibaren çocukların tüm çevrelerini oluşturan aile ortamında,



Dünya'nın hem kendi çevresinde hem de Güneş'in çevresinde döndüğü düşüncesi, ailesinin küçük çocuğu olan Kopernik tarafından geliştirildi(solda). Bu düşüncenin karşısındaysa, amcasının tek çocukmuş gibi yetiştirdiği ve bu yüzden de tipik bir "en büyük çocuk" gibi davranan Tycho Brahe vardı(sağda).

anne ve babalarının dikkatini çekmek ve birtakım yararlar sağlamak için bir yarış başlar.

Bazı hayvan türlerinde "aile içi Darwinizm" çok belirgindir. Bazı yavru kuşların küçük kardeşlerini gaga darbeleriyle öldürdüğü ya da onları yuvadan dışarı attıkları biliniyor. Çocukların belki de yarısının yetişkinlik çağına ulaşmadan öldükleri geçmişte, "en çok sevilen" olmak bazen hayatta kalmak anlamına geliyordu. Çocuk ölümlerinin eskisi kadar çok yaşanmadığı günümüzdeyse, kim daha sevimliyse sağladığı çıkarlar da o ölçüde büyük oluyor.



28 büyük bilimsel tartışmada rol alan 3111 kişinin baz alındığı istatistiksel model, en az onar kişinin bulunduğu alt gruplara ayrılmış. Büyük kardeşlerle (kırmızı renkli), küçük kardeşler (mavi renkli) arasındaki ayrım, yenilikçilerle (üstte), tutucular (altta) arasındaki ayrımla çakışıyor.

Sulloway, aile ortamının çocuğun kişiliğini uydurduğu bir çevre olduğunu söylüyor. Türlerin birçoğunda çeşitliliği artıran Darwinci evrime göre aile içi ilişkiler bu süreci kişilik gelişimi boyunca sürdürür. Yetişkin hale gelen çocuklar yaşamın zorluklarına meydan okumaya hazır değildir. Erkek ve kız kardeşler aynı soydan gelmelerine karşın birbirlerinden çok farklılaşırlar.

Büyük çocuk kardeşi doğuncaya kadar avantajlıdır, kimseyle yarışmak, çekişmek zorunda değildir. Büyük olan, daha güçlüdür, hemen otoriteyle özdeşleştirir kendisini. Ayrıcalıklı konumunu savunur ve küçük kardeşinin yarattığı tehlikeyi en aza indirmenin yollarını arar. Doğduğu andan itibaren kendisinden büyük kardeşlerinin baskınlıklarıyla karşılaşan çocuksa buna karşı koymayı öğrenmek zorunda kalır. Otoriteye baş kaldırarak ezilenlerin haklarını savunmaya adar kendini. Yerleşik düzeni reddeden küçük kardeşler kendilerinden büyük kardeşlerine göre yeni şeyler denemeye daha açıktırlar ve genellikle daha yaratıcıdırlar. Başkalarına daha az bağımlıdırlar, daha az bencildirler ve daha az uzlaşmacıdırlar.

Solloway doğuş sırası dışında yaş, cinsiyet, ailenin büyüklüğü, huy, vücut yapısı, anne-babayla ve diğer kardeşlerle ilişkiler, toplumsal sınıf vb. gibi iki yüzden fazla etkeni modeline katmıştır. Parametrelerdeki bu çokluk bu tür anketlerde karşılaşılan ufak farklılıkları değerlendirmede yardımcı oluyor. Büyük ya da küçük kardeşte, içedönüklülük eğilimi, devrimci bir tutuma sahip olmayı bilinçaltında tutuyor.

İçekapanık bir büyük kardeş, dışadönük bir büyük kardeşe oranla daha sakin düşünebilir ve yenilikleri denemeye daha açıktır. Oysa ki içine kapanık ve utangaç bir küçük kardeş, dışa dönük olana göre daha ihtiyatlı ve daha az dik başlıdır. Buna karşılık, dışa dönük bir kişilik büyük kardeşi küçük kardeşinin devrimci görüşlerini destekleyen otoriter bir tutucu haline de getirebilir. Öte yandan, ailesiyle uzlaşmazlık içinde

olan büyük çocuk, sanki küçük kardeşmişcesine başkaldırma eğilimi içinde de olabilir.

Sulloway'in düşüncesine göre, sayısız istatistiksel bağlantı gösteriyor ki hem kadınlar, hem de erkekler için, çok küçük yaşlardan itibaren çocuğun kişiliğinin gelişmesinde rol oynayan etkenler arasında doğuş sırası en önemli ve güvenilir olanıdır.

Tarih sayfalarında biraz daha gezinmek isteyen yazar "politikada tanınmış devrimcilerin küçük kardeş olanlarının sayısı büyük olanlarınkinden 18 kat fazla. Danton, Lenin, Troçki, Fidel Castro.... hepsi ailelerinin küçük çocuklarıydı" diyor. Ernesto "Che" Guevara ise önemli bir istisnadır. O bir büyük kardeşti; ama astımlı olduğu için annesi her zaman ona aşırı ilgi gösteriyordu, bu yüzden de kardeşleri ona karşı bir cephe oluşturmuş ve onu sürekli hırpalamışlardı. Büyük kardeş olmasına karşın tam bir küçük kardeş muamelesi görmüştü. 16. yüzyılda Martin Luther önderliğinde yaşanan reform hareketleri de Sulloway'in tezini açıklamakta yardımcı olabilir. Protestan oldukları için öldürülen 24 devrimciden 23'ü küçük kardeşti. Buna karşılık, katoliklerden öldürülenlerin büyük çoğunluğu büyük kardeşti. Küçük kardeşler dinde radikal değişiklikler istedikleri için, büyük kardeşler daha çok dinsel inançlarını değiştirmemekte direndikleri için öldürülmüşlerdi.



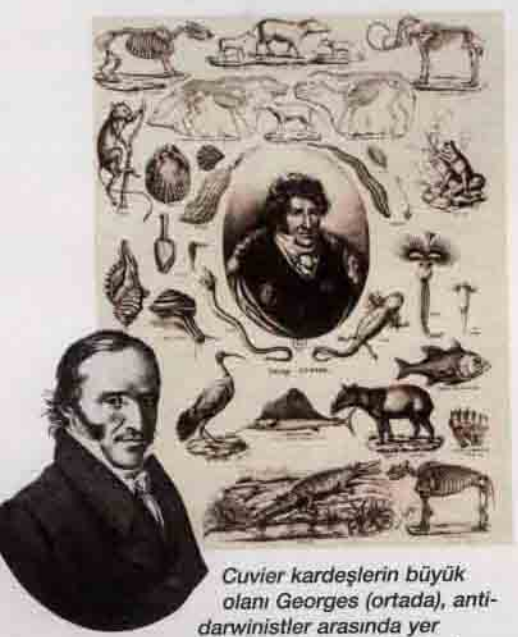
Lenin (sağ altta) orta halli bir ailenin üçüncü çocuğuydu.

Sulloway bir bölümü de Fransız ihtilali'ne ve özellikle "yıldırı dönemi"ne ayırmış. Fransız tarihinin bu kısmı bazı tarihçilerce "kardeş katli" olarak nitelenmekte. Sulloway'a göre bu terim eğretileme yoluyla değil de gerçekçi bir biçimde kullanılmalıdır. Sulloway, devrimci Marie-Joseph Chénier ve giyotinle öldürülen ağabeyi şair André Chénier arasındaki karşıtlığa dikkat çekiyor. Peki, iki kardeş arasındaki bu uyuşmazlık yıldırı dönemi karşıtı serbest devrim şiirleri yazan André'nin devrim karşıtı bir tutucu olduğunu ileri sürmek için yeterli mi? Sulloway doğuş sırasının etkilerine hemen hepsi karşıt siyasi grupların temsilcisi olan sekiz çift kardeşin bulunduğu Kurucu Meclis'te de rastlamış. "Hiçbir küçük kardeş, ağabeyinin soluna oturmuyordu" diyor Sulloway. Yıldırı dönemi boyunca devrimciler cephesinde tutuculuk kanlı bir uzlaşmazlıkla dile getirilmişti. Halk komitesi üyesi on iki kişiden yedisi büyük kardeşti. Robespiere, Marat ve Saint-Just gibi ailelerinin büyük çocukları yıldırının acımasız aletini hazırladılar. Yıldırıya karşı koyma yürekliliğini gösterenleri halk düşmanı ilan ettiler ve giyotine gönderdiler.

Birtakım boşlukları olsa da Sulloway'ın tezi çekiciliğini koruyor. Çalışmasına göre, 16. Louis dönemi boyunca büyük kardeşler doğuş sıralarıyla uyumlu davranmışlardır: Kralın öldürülmesine karşı olan toplumsal sınıfa dahildiler; ama yine de kralı idam sehpasına gönderdiler. Küçük kardeşlerin oyu tam tersiydi. Genel olarak, büyük kardeşlere oranla kralın hayatını bağışlamaya daha eğilimli olmalarıysa bu bağlamla pek uyumlu değildi.

Sulloway'in girişimi birkaç noktada tartışma götürse de, çalışması çok fazla belgeye dayandığı için değerli. Bu, doğuş sırasının kişilik üzerindeki etkilerini açıklamaya çalışan ilk çalışma değil. Ama, ilk defa kardeşler arasındaki ayrılığı da tam olarak araştıran çalışma Sulloway'in.

Eğer Sulloway haklıysa gelecek, demografik değişimin olduğu ülkelerde kardeş sayısında azalma tehlikesiyle karşı karşıya. Avrupa'da bugün her çifte ortalama 1,8 çocuk düşüyor. Yakında büyük kardeşlerin gericiliğini dengeleyecek devrimci küçük kardeşler olmayacak neredeyse. Ayrıca tutucu eğilimleri olan yaşlı insanların oranı artmaya devam edecek. Bu iki etkenin birleşmesi, topluma otoriter ve tutucu ilk doğan çocuklardan oluşan bir zümrenin mi egemen olacağı sorusunu akla getiriyor.



Cuvier kardeşlerin büyük olanı Georges (ortada), antidarwinistler arasında yer alırken, küçük kardeşi Frédéric (solda) evrim kuramını benimsemişti.



Newton'ın ikinci kez evlenen annesiyle ilişkileri pek iyi değildi. Bu nedenle de bu büyük kardeş bir tutucu olmak yerine bir yenilikci olmuştur.

Daruzynski, A., *Science & Vie*, Haziran 1997
Çeviri: Elif Yılmaz

Uzun Ömürlü Embriyon Hücreleri



Biçimi dutu andırdığından bu embriyon hücreleri kümesine morula denir.

Genleri değiştirilmiş insan embriyonları artık uzak bir olasılık değil. Bir biyolog insan embriyon hücrelerini uzun süre tüpte yaşatabildi. Embriyon hücreleri çok çeşitli dokular yapabilmek gücüne sahiptir. Gelecekte genleri değiştirilmiş insanlar, yani gen mühendisliğinin ürünü olan insan lar yaratılabilecektir.

Bugün bu iş farelerde yapılabiliyor. Genetikçiler, büyük bir dakiklikle gen mühendisliği ürünü olan fareler yaratıyorlar. Embriyon hücreleri her dokuyu yapabilir (pluripotent). Genetikçiler bu henüz farklılaşmamış hücrelerin kültürlerine istedikleri genleri enjekte edebilirler. Bu iş, farenin döllenmiş yumurta hücrelerine gen enjekte etmekten çok daha kolaydır. Sonra bu gen mühendisliği ürünü hücreler fare embriyonuna enjekte edilir. "Şimerik" bir fare meydana gelir; yani fare dokularının çoğunda, değiştirilmiş genlerle normal genler birlikte bulunur.

Şimdi kritik noktaya geliyoruz; genleri değiştirilen hücreler arasında sperm ve yumurta hücreleri de bulunduğundan, gen değişikliği nesilden nesile geçebilecektir. Farede bu husus önemli değildir. Ancak insanların genlerinde kalıtsal olabilecek değişmeler yaratmak, modern genetiğin en büyük tabularından biridir.

Uzun ömürlü embriyon hücrelerini geliştiren ABD'de John Hopkins Üniversitesinden John Gearheart, amacının insan tohum hücrelerini değiştirmek olmadığını, embriyon hücreleri sayesinde hasta veya eksik genlerin yerine normal genler konularak birçok kalıtsal hastalığın tedavi edilebileceğini ve reddedilme korkusu olmadan çeşitli doku nakilleri (grefler) yapılabileceğini belirtmektedir. Dr. Gearheart'a göre embriyon hücreleri tıbba "son derece yararlı" olacaktır.

Kültür için gerekli hücreler bir Baltimore kliniğinde yapılan düşüklerden alınmaktadır. Embriyonlar yaklaşık 8 haftalıktır. Hücreler embriyonun ilerde seks organlarını verecek olan "gonadal çıkıntı" bölgesinden alınmaktadır. Bu hücreler farelerin daha genç embriyonlarından alınan hücrelerden hayli farklı olsa da, yine benzerlikler vardır. Bu hücreler kanser hücreleri olabilir mi? Fakat Dr. Gearheart bunların kanser hücresi olmadığını garantilemektedir.

Bundan sonra yapılacak olan, her dokuyu yapabilen embriyon hücrelerini erken safhalardaki insan embriyonuna enjekte etmek ve sağlıklı bir insan "şimer" inin doğuşunu beklemektir.

Gearheart hücreleri gen tedavisinde (kalıtsal hastalıklarda kusurlu veya eksik geni hastaya vererek tedavi) kullanılabilecektir. Fare deneylerine göre embriyon hücreleri özellikle kan yapıcı dokulara kolay dönüşebilmektedir. Bu nedenle, kalıtsal kansızlıklarda [Akdeniz anemisi veya talassemi, orak hücreli anemi vb] kullanılabilecektir.

Gearheart'ın en büyük hayali, embriyon hücrelerini organ naklinde kullanılabilecek dokular verecek şekilde büyütmektir. Eğer bu hücrelerden greflerin reddedilmesine neden olan MHC (major histocompatibility complex) genleri çıkartılabilirse, asla reddedilmeyecek organ nakilleri yapmak mümkün olacaktır. MHC genleri, yabancı dokuların bağışıklık sistemi tarafından tanınmasında çok önemli rol oynamaktadır. Gearheart "Bu embriyon hücreleri ideal verici (donor) olacaklardır" demektedir.

Bu olumlu yönlerine rağmen insan embriyon hücrelerinin uzun yaşatılması büyük etik sorunları getirmektedir; çünkü bu yöntemle insan tohum hücrelerinin (yumurta ve spermler) genleri de değiştirilebilecektir. Meydana gelecek değişmeler (ki olumlu veya olumsuz olabilir) gelecek kuşaklara onların izni olmadan geçecektir.

Cambridge Üniversitesi'nden Anne McLaren "aklı başında hiç kimse insan germ (tohum) hücreleriyle oynamaz" demektedir. Transgenik farelerin babası olan Mario Capecchi embriyon hücrelerinin doku ve organ naklinde yararlı olacağını belirtmekte ve şöyle devam etmektedir: "Fakat insan yaratmaya kalkıştığımız an, çizgiyi aşmış oluruz".



Üç günlük 8-12 hücreden oluşan insan embriyonu. Ertesi gün 12-16 hücre oluşmuştur.

New Scientist, 19 Temmuz 1997
Çeviri: Selçuk Alsan



Bitmeyen Çamaşır Derdi

Çamaşırları makineye atıyorsunuz ve rahatça evin diğer işleri ya da çocuklarınızla uğraşabiliyorsunuz. Son model otomatik çamaşır makineleri ve her gün yenilenen deterjanlarla, beyazlatıcılarla yüzyıllarca kadınların en büyük dertlerinden biri olan çamaşır işi artık çok kolay.

DÜNYA'nın birçok bölgesinde çamaşır yıkama işi hâlâ 4000 yıl önceki gibi yapılıyor: İnsanlar, sepetlerini en yakın dereye götürüyorlar, çamaşırları kayalara vurarak temizliyorlar; sonra beyazlaması ve kuruması için de güneşe bırakıyorlar. Çamaşır günlerinin belki de bilinen en eski kayıtları M.Ö. 2000'den kalan Mısır tapınaklarındaki resimlerdir. Bunlardan biri çamaşıra eğilmiş erkekleri gösteriyor; erkeklerden ikisi bezi çitiliyor, ikisi sıkmak için çamaşırı bükerken diğer ikisi de katlıyor.

Pliny the Elder'a göre (Smithsonian, Kasım 1995) bir çamaşır günü mucizesi M.Ö. 600'de gerçekleşmiş. Fenikeliler keçinin içyağıyla ve tahta küllerini karıştararak sabunu yapmışlar. Suyun yüzey gerilimini azaltarak, çamaşıra daha iyi geçmesini sağlayan, kiri söken ve bu kiri durulanana kadar askıda tutan maddelerin (sürfaktan) yararını keşfetmişler.

İnsanoğlu bugün iyi, temiz bir yıkama için üç şeye sahip: Su, çalkalama ve sürfaktan. Çamaşır yıkama şöyle yapılıyor. Diyelim ki arka bahçeyle uğraştınız ve günün sonunda tişörtünüz kirlendi. Eğer mikroskopla bakarsanız kirin pamuklu tişörtünüzdeki liflere takıldığını görürsünüz. Hortumu tişörte tutup, bu şekilde temizleyebilirsiniz; çünkü suyun çarpması kir parçacıklarının çoğunu tutundukları yerlerden sökecek ve onları taşıyacaktır.

Vücut yağlarının çoğu su moleküllerini iter. Yakanızdaki o sarı lekeden kurtulmak için sürfaktan kullanmanız gerekir. Sürfaktan bileşikleri mikroskobik mıknatıs gibi çalışan moleküllerden yapılmıştır. Mıknatısın bir ucu kiri çeker; öteki uç da su tarafından çekilir. Bu bileşikler, hayvan yağının odun külüyle karıştırılmasıyla üretilir. Bu Kelt'lerin *saipo*'yu yaparken kullandıkları formül (İngilizce'de sabun anlamına gelen "soap" bu sözcükten türemiştir). Kiri seven uç, vücut yağını yakalar ve su seven uç da pamuk liflerinden yağı çıkarır ve asılı tutar. Biraz da emek harcarsanız kir yok olur.

Başka türlü söylersek, eğer akan suya yakınsanız ve gardıropunuz küçükse çamaşır yıkama o kadar da büyük bir dert değildir aslında.

Eski denizcilerin soğukkanlı bir yaklaşımları vardı: Kirli giysilerini bir torbaya koyup, bir iple gemiye bağlıyorlardı; gemi hareket edince de denize bırakıyorlardı. Sir John Hoskins bu fikirden yararlandı; 1677'de çamaşırları bir torbaya doldurup tekerlekli ve silindirli bir alette suyu sıkmakta kullandı. Bu kayıtlara geçmiş ilk çamaşır yıkama düzeneği oldu. Daha bilinen bir yöntem kazanlarla su (çoğunlukla soğuk) ve alınteri gerektiriyordu. Sıcak su, kiri çıkarmada daha etkili oluyordu ama yakıt çok pahalıydı.

Gardıroplar genişleyince çamaşır da arttı. 17. ve 18. yüzyıl İngiliz devletleri bunu bir sanat haline getirdiler. Varlıklı aileler, malikânelerinde beyazlatma odaları, sıcak havalı dolaplar, ütü ve katlama odaları gibi özel yerler ayırmaya başladılar. Hizmetkârlar, çamaşırı bakır kazanlar içinde kaynatma, sopayla karıştırma ve silindirik ütü makinelerinde ütüleme gibi parmakları hatta kolları bile koparabilecek tehlikeli işleri yapıyorlardı.

Amerika'nın koloniler döneminde çamaşırla uğraşmak öyle güç bir işti ki, bazı aileler yılda sadece 4 kez çamaşır yıkıyorlardı. 1760'da yazılan bir mektupta şöyle deniyor: "Büyükanne Blum mevsimlik yıkama işiyle uğraştığı için hiç zamanı yok ve sadece sevgilerini yolluyor" Bu neslin işgücü yardımcısı bir sopa ucuna tutturulmuş ve üstünde delikler olan tahta bir bloktu. Bir dövme varilinin içinde aşağı-yukarı hareket eden alet ve giysilerdeki suyu emen bu alıt modern çamaşır makinelerinin çalışmasına öncülük etti. Bir sonraki nesille birlikte ahşap yıkama levhaları iyice yayıldı.

19. yüzyılda çamaşır ipleri yaygın bir biçimde kullanılmaya başlanana ve teknolojik bir mucize olan mandallar çıkana kadar, ıslak giysiler kurumaları için yere yayılıyor ya da bir çalıya asılıyordu. Mandalların ilk tipleri başlıklı olanlardan, bugün hâlâ kullanılan kıstırıcı tipine kadar çok değişik çeşitlerde şekillendiriliyordu. Sadece 1852 ve 1887 yılları arasında 150 mandal modeli patent aldı.

İşgücünün en iyi aracı çamaşırcı kadındı. Çamaşırhane kadınların bölgesiydi ve bunlar da özellikle hizmetçi ya da göçmen kadınlardı. Çamaşır kabul etmek yalnız yaşayan bir kadının geçimini sağlaması için saygın bir yoldu.

İlk ticari çamaşırhane 1837'de New York'ta Troy'da açıldı. Bu girişim 1849'da California'da yaşanan Altına Hücum sırasında, çamaşırcı kadın olmaması yüzünden, bazı madencilerin çamaşırlarını Hawaii'deki Çin çamaşırhanelerine göndermeleriyle tuttu. Çok geçmeden Çinliler bu işi kendileri yapmak üzere göç ettiler. 1851'de ilk bilinen Çin çamaşırhanesi San Francisco'da kuruldu; 1880'lerde Çinli-Amerikalılar Kuzey California'daki çamaşırhanelerin % 75'inden fazlasına sahip oldular.

Çamaşırhane, kimin fikri olursa olsun olanakları olmayanlar için bir meslek olarak kaldı. California'lı yazar Jack London, yoksul ama hırslı bir yazarın kendisininkiyle paralellik gösteren hayatını anlattığı *Martin Eden* (1909) adlı romanında, çamaşırhaneyi, çalışan sınıfın talihsizliğinin güçlü bir simgesi olarak gösterir. Yazdıklarına destek olması için Martin, bir otelin çamaşırhanesinde iş bulur. Bu yaşam mücadelesi öyküsünde



London'un, Martin'e iş olarak çamaşırhaneyi seçmesi şaşırtıcı değildir. Her ne kadar Viktorya döneminde bulunduğu zirveden 20. yüzyıl başına kadar süren "ev içi bilimi" hareketi iyileştirmeye çalışsa da bu baş edilmez bir işti. Tipik bir Viktorya almanağı yağ, şarap ve pas lekelerini çıkarmak için onlarca reçete veriyordu. İyi bilgilendirilmiş ev hanımının kalsiyum klorür, Glauber tuzu, tuz ruhu ve öteki birçok kimyasal bileşikle çalışması bekleniyordu.

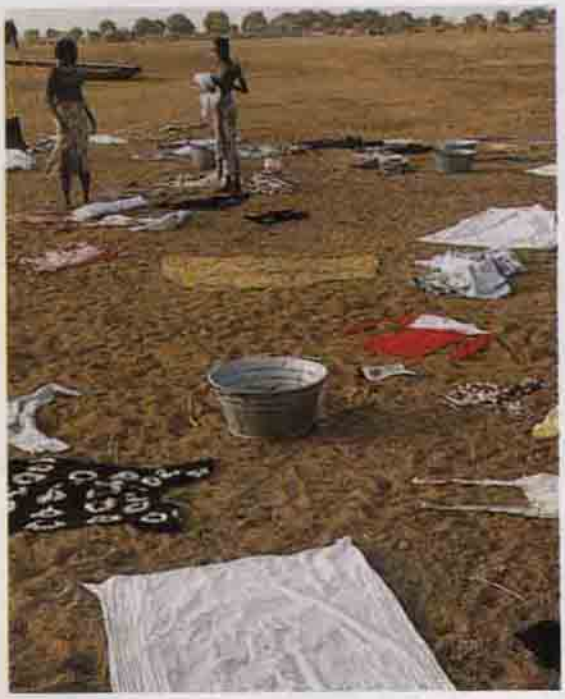
Bir haftanın ev işleri tipik olarak çamaşırla başlıyordu ve yıkama , kurutma işleminin bitmesi tüm haftayı dolduruyordu. 1890'ların ev ekonomicileri yıkama şemasının çevresine örülmüş yemek planları geliştiriyorlardı: 1894'te bir dergide çıkan menü pazartesi günleri çamaşırdan yorulan ev hanımları için yapılması kolay, salı günleri de kurumakta olan çamaşırları kokutmaması için kokusuz yemek tarifleri veriyordu.

Böyle olunca ilk çamaşır makinasının sunduğu özgürlüğü tahmin etmek hiç de zor değil. Bakır ısıtıcının yerine evin hanımı başka iş yaparken de çalışan yeni model bir alet geçti; çamaşırları dönen karıştırıcılarla, çalkalanan kutularla, emme kapları ve sıra sıra delikli silindirlerle yıkıyordu. 1939'dan sonra bu makineler yapamayacakları hiçbir iş yokmuşçasına "Master" ve "Commander" gibi adlarla satılıyordu. Teknoloji ilerledikçe bir dönemin tuhaf alışkanlıkları yitip gitti. Adım adım, çamaşır işi eve girmeye başladı ve çamaşır silkme, kurutucu alacak kadar parası olmayan yoksullara özgü bir simge haline geldi.

Eskiden arka bahçelerdeki çamaşırhaneler gizli bir komşuluk haberleşmesiydi. Çamaşır ipine bir göz atmakla sokağın alt tarafında oturan yeni çocuğun bir kız mı ya da erkek mi olduğu anlaşılıyordu. Yanda oturan tuhaf bayanın diz hizasındaki iç donları sürekli bir eğlence kaynağıydı.







Dünya'nın birçok bölgesinde çamaşır yıkama işi hâlâ yüzyıllar önce yapıldığı gibi, en yakın dere ya da göl kenarında yapılıyor ve çamaşırlar kurumaları için yere seriliyor. Üstte Nepal, Pangboche yakınlarında bir nehir ve yanda Mali'de Bani Nehri kıyısı.

Komiktir, ama modern konforlar hayatı daha temiz yapsa da, en azından ilk başlarda günlük işlerin hızlı yürümesini engelledi. Bir Amerikan dergisi, 20. yüzyılın ortalarında Amerikan kadınlarının ev işlerinde kuramsal olarak çok zaman kazanmayı olanaklı kılan geniş bir teknoloji dizisine ulaşılabilirlik sağladıklarını söylüyor. Ancak bunların çoğu, kimlikleri doğrudan evle belirlenen ev kadınları oldukları için, zamanlarının çoğunu temizliğe harcamayı tercih ediyorlardı, ama artık daha iyi yapıyorlardı. Hiçbir zaman emin olunamasa da, Amerikan evlerinde gerçek temizlik 1950'ler ve 60'larda doruğa ulaşmıştı. Ekonominin gelişmesiyle ve kadınların evde oturmaya zorlanmasıyla yapılacak işler, zamanı doldurmak üzere genişledi.

Maytag firması eski silindir teknolojisinden esinlenerek yapılan ve sudan tasarruf sağlayan en yeni teknolojisi olan makineyi sunduğunda bu çağı açtı. Bu yeni makinelerin reklamını TV anneleri yapıyordu.

Çamaşır yıkayıcı ve kurutucu yapımcıları ile elele "yeni ve geliştirilmiş" deterjan ve leke ilacı geliştirenler ortaya çıktılar. Musluğunuzdan akan su "yumuşak"sa yani hiçbir mineral içermiyorsa, deterjana ihtiyacınız olmayacaktır. Ama musluk suyunuzun sert olma, yani çözünmüş mineral tortuları içerme ihtimali var ve bu tortular sabun köpüğünü kiri çıkarmak yerine onun üstüne oturan sönmüş kire çevirir. Bu duşunuzda, fayanslarda ve çeşmede biriken kirle aynıdır. İşte deterjan tüm bu olumsuz etkileri gidermek için icat edildi.

Deterjan formülleri, rafine edilmemiş petrol ya da yağ benzeri bileşikleri, sabunda kullanılan yağ ve kül suyunun yerine koydu. Formüller çoğunlukla fosfat gibi su yumuşatıcıları ile birlikte yapılıyordu. Bazı deterjanlar enzim, parfüm ve beyazlatıcı gibi ek maddeler de içeriyordu.

Çevreciler 1970'lerde deterjanlardan fosfatın çıkarılması için bir hareket başlattılar. California'nın, Berkeley Ekoloji Merkezi'nden Lyn Taylor,

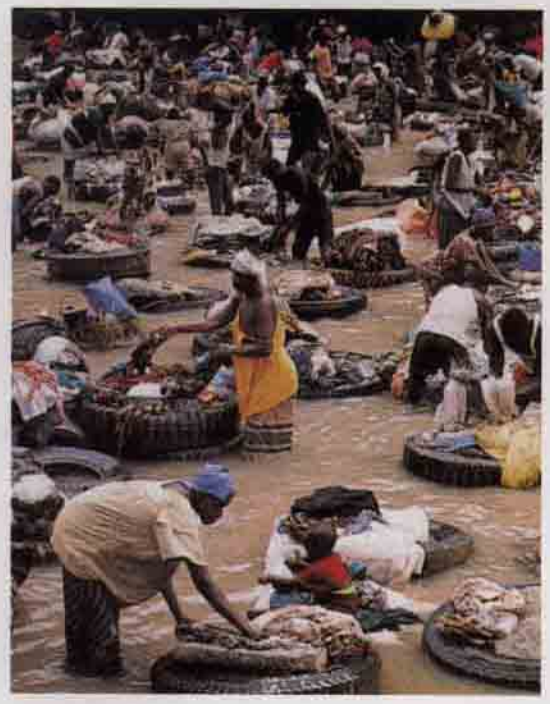


bu maddelerin alg'ların hızla büyümesine yol açtığını ve bu yüzden büyük balık popülasyonlarının yok olduğunu söylüyordu. Sabun ve Deterjan Kurumu'na göre ABD deterjan yapımcıları 4 yıl önce fosfatı kaldırmışlar ve yerine daha az zararlı olan maddeler kullanmışlardı. Yine de sabunlu ya da deterjanlı suyu temiz bir dereye dökmek istemeyeceksinizdir; çünkü içindeki maddeler narin mikro çevrelere zarar verir.

Procter and Gamble, 1946'da Amerikan marketlerinin raflarında görünen fosfatla yapılmış ilk deterjan "Tide" üzerine bir imparatorluk kurmuştu. Şirket, titiz kadınların hikâyelerini bir dizi olarak anlatan yeni bir reklam projesi başlatttı. Ivory sabunun kullanıcısı olan Jollyco ailesinin ilk basılı reklam ilanları idi; bunları radyo showları takip etti.

Evcil tanrıça 1970'lerde gözden silindi, yerine ev dışında tam zamanlı işlerde çalışan ve işleri hızla yapan, çevreye en az zarar veren ürünleri isteyen kadınlar geldi. Bu çağrıları gözönüne alan araştırma laboratuvarları, yeni ve gelişmiş çamaşır yıkama ürünleri için bitmeyen araştırmalarına hız verdiler.

Şimdi araştırma laboratuvarları çamaşır günlerine yardım edecek yeni ürünler peşinde. Bir laboratuvarda araştırmacılar, çoraplardaki teri yiyecek bir enzim olan "subtilisin" geliştirmek için genetik mühendisliğini





Ivory Sahili'nde Abidjan yakınlarında kalabalık bir çamaşır günü. Büyük taşlar eski kamyon lastikleri içine yerleştiriliyor ve bu düzenek çamaşır çitilemek için kullanılıyor (Solda). Laos'ta Mekong Nehri kıyısında bir çamaşır günü (Üstte).

kullanıyorlar. Renkli ve spiral biçimindeki bir kabloya benzeyen bu enzim doğadan alınıyor ve çamaşır makinesine konuyor. Enzimin işi proteini yemek. Kirde yaşayan bakteriden üretiliyor; kire nüfuz ediyor ve kirdeki proteinleri çürüme işleminin bir parçası olarak yiyor.

1967'de başlayarak yapımcılar çamaşır deterjanlarına enzim eklemişler; düşünceleri bunların süt, çim ve kan gibi zor protein-kaynaklı lekeleri yemeleriydi. Bu iyi bir fikirdi ama çok da etkili değildi. Temel sorun enzimlerin etkili olmak için şekillerini korumaları gereğiydi. Bunun için doğa onlara kalsiyum atomunu vermişti; ama sıcak su, beyazlatıcı ve su yumuşatıcıları yavaşça subtilisin molekülündeki kalsiyumu emiyor. Bu, bir binanın köşe taşını çekmek gibi bir şey.

Araştırmacılar subtilisin molekülünü 3 yıl boyunca incelemişler. Kalsiyum atomunun moleküldeki küçük halkanın içinde olduğunu farkedince, halkayı kırpıp kalsiyum bölgesini yeniden yapmak akıllıca görünmüş. Kırpılmış subtilisinin mütasyon geçirmesini sağlayarak, biçimini bulmak için kalsiyuma bağlı olmayan bir yapı kazandırmak ve daha sert bir enzim yaratmak için DNA zincirini değiştirmişler. Bu substilisinin sıcak, sabunlu ve benzeri ortamlarda varolabilmesi için yapılmıştı ve kanalizasyonda yaşayamadığı için daha sonra zarar da veremiyordu.

Cornell Üniversitesi tekstil bölümünden Profesör Kay Obendrof yeni çamaşır yıkama ürünleri üstünde çalışıyor. Deterjan yapımcıları yıllarca onun çalışmalarını gözönüne almışlar.

Obendorf, 1978'de elektron mikroskobunda giysilerde yağların biriktiği yerlerin görülmesini sağlayan kimyasal gösterici ile belli vücut yağlarını izlemeye başlamış. Obendorf'a göre polyester pamuklularda durum daha da kötü; çünkü polyester yağı lifler arasına hapsediyor ve bunun temizlenmesi de çok zor.

Beyazlatıcılar beyaz kumaşlardan kiri yok ediyor, ama çoğu zaman sadece lekeleri renksiz bırakıyor. Eğer temiz yazlık beyazlarınızı eylülde kaldırıp, mayısta açtığınızda sararmış olarak bulduysanız, temiz giyside kalan kirin etkisini görmüş oluyorsunuz. Burada meydana gelen bir oto oksitlenmedir. Eğer kirli tişörtünüzü yıkamak yerine çantaya atarsanız, üstündeki yağlar kumaştaki sellülozla bir kimyasal bağ oluşturur. Sonuçta ortaya çıkan bileşik tekstil boyalarında kullanılan malzemeye benziyor ve zaman geçtikçe yok etmek zorlaşıyor.



Her tür leke farklı temizleyici gerektiriyor. Kir yiyen enzimleri hatırlayın? Obendorf, bunlardan birisi olarak bilinen bir deterjan katkısı "proteaz"ın (proteinleri parçalayan enzim) protein kaynaklı lekelerde çok etkili olduğunu söylüyor, ama bu madde ipek ve yünlüler için iyi değil; doğal protein liflerini zayıflatabiliyor. Başka bir bilinen katkı da amilaz enzimi; nişastalar üstünde etkili oluyor (bebek maması, tahıl, gibi) Lipaz enzimi yağlı lekelerdeki yağ bileşiklerini parçalıyor. Son olarak sellüloz destekli deterjanlar vücut yağlarının biriktiği bölgedeki pamuk liflerini ayırarak onlara ulaşıyor.

Oberdorf'a göre gelecekteki en büyük çamaşır yıkama gelişimi su ve enerji kaybını büyük ölçüde önleyen aletler olacak.

Santiago, C., *Smithsonian*, Ekim 1997
Çeviri: Selda Arıt

koordinatları verilen

enlem gökyüzü boylam gezegenler

astronomi ve kozmoloji kitaplarının seçkin örnekleri

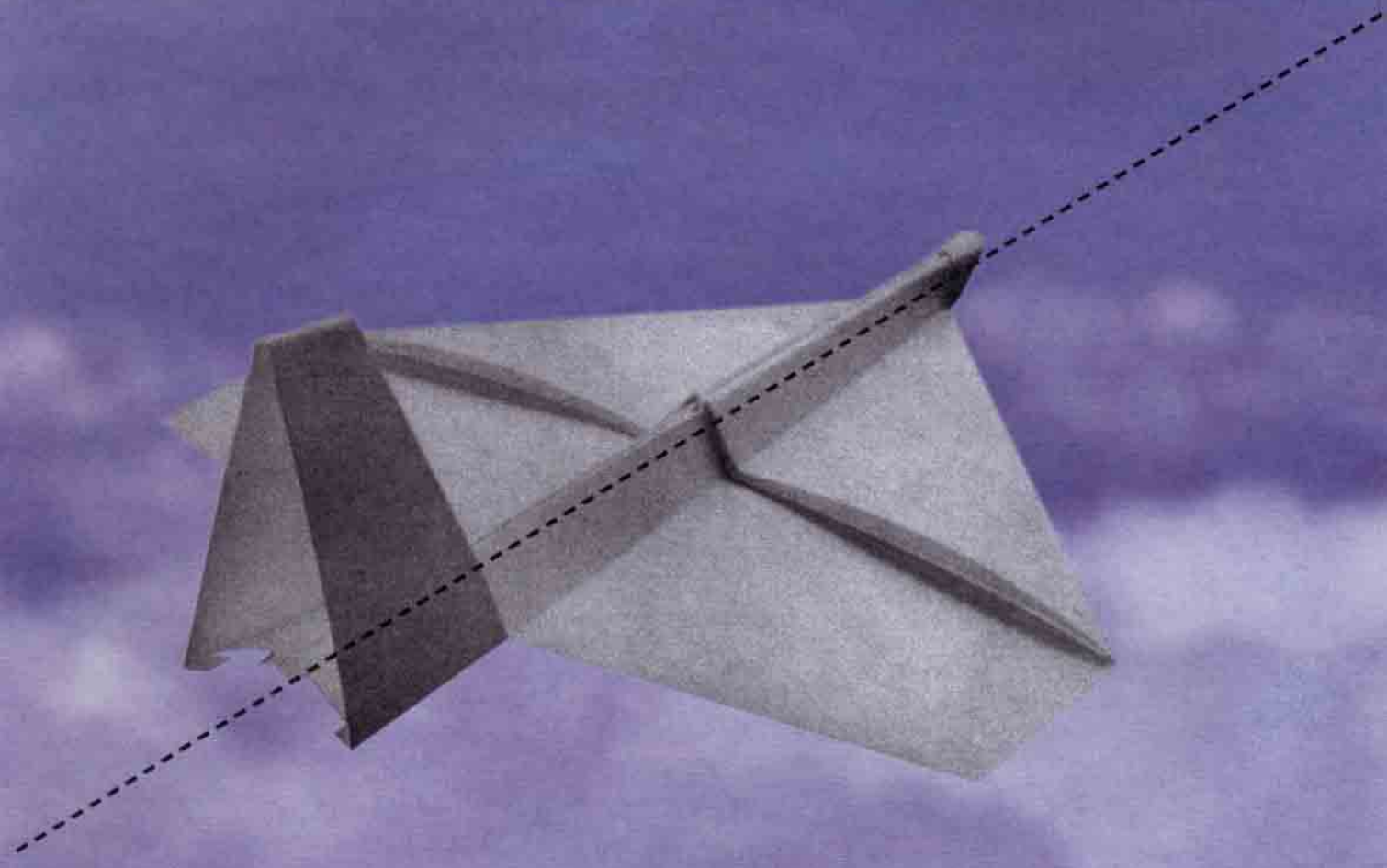


TÜBİTAK

popüler bilim kitapları

KATLA VE UÇUR

KÂĞIT UÇAKTA SON NOKTA



Richard Kline

Öğrenmek, eğlenmek ve yüksekleri fethetmek için

Katla ve Uçur

uçuşlarıyla herkesi büyüleyecek, farklı özelliklere sahip yedi kâğıt uçak modeli katlama kılavuzları ve özel kâğıtlarıyla birlikte...

TÜBİTAK

popüler
bilim
kitapları

Bir Efsanenin Ardından

Yaşlı adam piposundan bir nefes daha çekiyor ve beni ürkütmemeye özen gösteren bir ses tonuyla soruyor: "Hangi konuda çalışmayı planlıyorsunuz?" Vereceğim cevabı o anda uydurduğumu sanması durumunda konuşmanın alacağı nahoş gelişmenin sorumluluğunu ona bırakmaya karar verip cevaplıyorum: "Arf halkalarını incelemek istiyorum." Dudağının kenarındaki kıvrımın bir an titremesi için geçen süre kadar düşünüyor ve "Bu halkalar hakkında ne biliyorsunuz?" diyor. Yaşlı kurdun konuyu böylesine bir ustalıkla, tedirgin edici bir kişisellikten ikimizin de rahat edeceği matematiksel nesnelliğe çekişinden memnun, arkama yaslanıyorum. Yıl 1984. Dışarda sonbaharın ilk yağmurları Gebze'ye düşüyor. Yaşlı adamla TÜBİTAK'ın Gebze'deki araştırma merkezinde bir odada yalnızız. Beni işe alıp almama konusunda bir karar vermek üzere mülakat yapan yaşlı adam Cahit Arf. O, yabancı matematikçilerle her tanıştığımda ilk izlenimlerini etkilemek için, kendisiyle aynı milletten olduğumu söyleyegeldiğim Cahit Arf...

Geometri ile cebirin kesiştiği o bulanık sularda tutulabilecek balıklardan söz ediyoruz. Piposunu her an ağzına sokabileceği bir seviyede tutup mütemadiyen matematik anlatıyor. Gözlerinin içindeki pırıltılara takılıyorum. Yıllar önceki o ilk karşılaştığımız peydah oluyor gözlerimin önünde. ODTÜ üçüncü sınıftayız ve cebir dersinin ilk günü hocayı bekliyoruz. Koca sınıfta üç kişiyiz ve birbirimize cesaret vermek için yanyana oturmuş biraz da birbirimize sokulmuşuz. İlk kez Cahit Arf'tan ders alacağız. Diğer sınıflar derse başlamış, koridor sessiz. Biz bekliyoruz. Yaşlı, huysuz, modası geçmiş prensiplerini zorla bize benimsetmeye çalışan, ne yapsak bizi beğenmeyecek bir adam bekliyorum. Kendi başarılarıyla bizi mütemadiyen ezecek kibirli bir adam... Bazı müzisyenlerin önce tıbba yazılıp, ilk kadavra dersinde camdan atlayıp kaçtıklarını düşünüyorum. Sınıf zaten zemin katta... Nihayet ayak sesleri duyuluyor. Giderek yaklaşan ayak sesleri. Pencereye son kez bakıyorum... Ve Cahit Arf sınıfa giriyor. Yüzünde içten bir tebessüm, sırtında göğsü bağrı açık kısa kollu bir gömlek, ayağında ütüsüz bol bir pantolon ve beyaz spor ayakkabılar. Kapıyı kaparken "Merhaba. Nasılsınız bakalım?" diyor. Benim için bir efsanenin başlamakta olduğunu hissediyorum. Ve sınıf penceresinden atlayıp müzisyen olma hayallerini bir daha kurmuyorum.

Masanın başında Cahit Arf, Erdoğan Şuhubi, Mithat İdemen ve Hilmi Demiray oturuyorlar. Az önce dil sınavında İngilizce'den Türkçe'ye yaptığım çeviriyi okudular. Şimdi söze nasıl başlayacaklarını kestiremiyorlar! Cahit Arf piposundan bir nefes daha alıyor ve "Siz hiç birisini Türkçe matematik anlatırken dinlediniz mi?" diyor. Sınav dolayısıyla oluşmuş olan sıkıcı havayı tek bir soru cümlesiyle dağıttığı gibi gelecek için de bir umut ışığı yakıp sınavın sonucunu dolaylı olarak ilan etmiş oluyor. Herkes rahatlıyor.

Gebze'de ilk günüm. Enstitünün üst katında aydınlık bir ofisim var. Tek odalı bir bodrum katında geçen doktora yıllarından sonra artık birden fazla odası olan bir lojmanım var! Cebimdeki son parayı da taşınmak için kamyoncuya verdiğimi ve Ankara'dan gelirken yanıma aldığım yolluklar bitince yiyecek bir şeyimin kalmayacağını bir an düşünür gibi oluyorsam da böyle düşünceler beynimde kendilerine yataklık edecek hücre bulamıyorlar; yıllardır kovaladığım kadınla evliyim ve bir efsane matematikçiyle beraber çalışmak üzere buradayım. Derken enstitünün muhasebecisi Metin Bey giriyor ofisime. O gün ikramiye dağıtılıyormuş. Utanarak alıyorum içi para dolu zarfı. Zaten ODTÜ'de asistan olduğum o ilk yıllardan beri buna hep şaşmışımdır: Nasıl olur da üstüne bir de para verirler?

Gebze'de balayı günlerindeyim. Cahit Arf'la sabahtan akşama matematik konuşuyoruz. Bazan bu konuşmalar hararetli tartışmalara dönüyor. Ben onun bir hatasını yakaladığım zaman enstitüde herkese bunu anlatıyor. O benim hatamı yakaladığı zaman ise piposunu keyifle tüttürmekle yetiniyor. Çoğu zaman gerçek birer matematik öğrencisi gibi tanımlar üzerinde tartışıyoruz. Matematik konuşurken karşımdaki bu efsanenin söylediklerini anladığımda, hele ona cevap verirken kendimi yakaladığımda yıllar öncesine gidiyorum. ODTÜ Matematik Bölümü seminer odasındayız. Ankara'nın bozkırı üzerine batan güneşin son ışıkları uykulu gözlerimizi alıyor. Tahtanın başındaki yaşlı adam bir alt grubu ve bu gruba bölünerek elde edilen faktörü verilen gruplardan kaç tane bulunacağını hesaplayacak olan birinci kohomoloji halkasının elemanlarını türetmekle meşgul. Şehre giden son servislerin sıra sıra geçip gittiklerini seyrediyoruz. Yaşlı adam şimdi kohomoloji çarpım tablosunu hesaplamakla meşgul. Artık o da yoruldu. Kağıtlarına bakıyor. Ama bir sorun var. Kağıtlarında x dediğine tahtada c demiş, kağıtlarda c diye geçen şey tahtaya y diye gelmiş. Bir süre bu karmaşanın içinden çıkmaya çalışıp, takıldığı yeri kağıtlarında nasıl halletmiş olduğunu arıyor. O ilk gün daha fırsat varken pencereden atlayıp gitmediğimi hatırlıyorum! Nihayet ders bitip çıkarken yaşlı adam bana takılmadan edemiyor "Ben gençken sekiz, on saat ders verirdim. Artık yaşlandım. Beş saatte yoruluyorum." ...

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde cebirsel geometri yapmaya soyunan her gencin öğrendiği kavramlar ve teknikler vardır. Bunlar çoğu zaman Tanrının keyifsiz bir gününde yaratılmışlar gibi bir izlenim verirler insana. Oysa çok daha temiz ve doğal kavramlarla başlanılamaz mı konuya? Bu yöndeki tanım önerilerimle Cahit Arf'a gidiyorum. Bana gençliğinde tanıdığı bazı delikanlıların nasıl o yaklaşımları denediklerini ve nerelere vardıklarını anlatıyor. Onunla zaman tünelinden yüzyılın başlarındaki Avrupa'ya gidiyoruz. Geometricilerin cebiri henüz keşfettikleri dönemlerde bazı kavramların doğuşunu ve gelişmesini izliyoruz. Son derece doğal tanımlarla yola çıkanların nelerle karşılaşıp, tanımlarını ve tekniklerini neden zaman içinde değişime uğrattıklarını gözlüyoruz. Geri döndüğümüzde artık o tanımlar ve teknikler bana son derece doğal görünmeye başlıyor. Tüm öğrencilik yıllarım boyunca yuttuğum geometri kitaplarını Cahit Arf'ın yanındaki çıraklık yıllarımda hazmediyorum. Tecrübelerini hiçbir araştırmacının göstermeyeceği bir cömertlikle bana açıyor. Sanki ömrüm geriye doğru uzuyor. Pencereden atlayıp kaçmamakla ne kadar iyi etmişim...

Gebze'ye Cahit Arf'la çalışmaya gideceğim duyulduğu zaman herkesten sıcak tezahüratlar almıştım. Ama yalnız kalınınca ofis kapıları kapatılıyor ve Cahit

Arf'la herhangi bir araştırma yapıp sonuç almamın mümkün olamayacağı konusunda uyarılıyordum. Oysa ben bir rüyadaydım. Kimsenin beni uyandırmasına izin vermeye niyetli değildim. Beni uyaran dostların ne demek istediğini anlamam için Cahit Arf'la yaptığımız matematik yolculuklarının gittikçe daha yakın dönemlere yönelmeye başlaması gerekti. Yirminci yüzyıl geometrisinin son icadı ve kellikten başka her derdin devası, şemalar teorisine yaklaştıkça Cahit Arf'ta bir huzursuzluk sezmeye başlamıştım. Basit ve temel kavramlarla anlatılabilecekken sırf gösteriş olsun diye karmaşık hale getirilen ve cafcaflı laflarla anlatılan konulara "Galaktika lisanıyla yazılmış" derdi. Çoğu zaman da bu teşhisi çok isabetli yerlerde yapar ve kendi doğal açıklamalarını verirdi. Ama son zamanlarda bu "Galaktika" tanımlaması biraz daha fazla mı yapılmaya başlanmıştı? Aylardır kendisinden matematik tarikatının tüm sırlarını fütursuzca aldığım bu efsane adamın, tarikatın belli bir dönemden sonra geliştirdiği sırlardan haberdar olmaması mümkün müydü? Kafamda bu sorularla bir Gebze akşam üstü enstitünün üst katında boş bulduğumuz bir odada seminere başlıyorum. Şemalar teorisini anlatacağım. Grothendieck ekolünün 1960'lı yıllarda geliştirdiği kavramları ve yüz yılda çözülemez sanılan problemleri bu kavramlarla on yılda neden çözebildiklerini anlatacağım. Şemanın tanımını yapıyorum. "Galaktika" diye atılıyor Cahit Arf. Artık zaman tünelindeki gezilerimizi eskisi kadar sık yapamayacağımızı anlıyorum. Bir ürperti geçiyor vücudumdan. Yurttaş Kane ölürken "Rosebud" der, çocukluğunda, masumiyet yıllarında kalan kar kızağının adıdır bu. Ben de ölürken "Gebze" diyeceğimi düşünüyorum. "Gebze ve Arf"...

Ali Özlük'le enstitünün seminer odasında Cahit Arf'ı bekliyoruz. Bize dış cebirlerin bir uygulamasını anlatacak. Yıllar önce onu ilk kez bekleyişimi hatırlıyorum. O ilk gün spor ayakkabılarıyla sekerek sınıfa gelmişti. Daha sonra samimiyetimiz ilerleyince beş, altı saatlik dersler yapmıştı. Oysa şimdi yaklaşan ayak sesleri o yıllar önce sekerek gelen adamın ayak sesleri değil. Dersin beş saat süremeyeceğini de tahmin etmek zor değil. Bir hüzün var bu yaklaşan ayak seslerinde. Pencereye bakıyorum, umut yok, dördüncü kattayız! Cahit Arf seminere bazı tanımlarla başlıyor. Tahtanın üçte biri tanımlarla dolunca ikinci üçte bire bazı teoremler yazıyor ama artık terlemeye başladı. Tahtanın son üçte birine gelince "Size bazı tanımları vermeyi unuttum" diyor ve tahtanın ilk üçte birinde duran, henüz silmediği tanımları yeniden yazmaya çalışıyor. Ama artık çok yoruldu. Sık sık durup nefesini toparlaması gerekiyor. Tahtayı doldurunca artık ayakta durmak da ona sıkıntı vermeye başlıyor. "Ana fikri aldınız. Siz devam edin" diyor ve geldiğinden daha yavaş odasına yöneliyor. Ali Özlük ve ben, Cahit Arf'ın arkasından odaya dolan sessizliği büyük bir saygıyla bir süre daha sürdürüyoruz. Biliyoruz ki bu bir efsanenin sonu. Sessizliği ilk hangimiz bozuyor farkında değilim ama ilk söylenen söz 78 yaşına gelebilirsek Cahit Arf gibi matematik merakımızın devam edebilmesi yönünde bir takdir ve temenni sözü oluyor.



O yıl enstitüden ayrılıp üniversiteye geçtim. Yıllar sonra Cahit Arf'ı İstanbul Fransız Konsolosluğu'nda ona verilen bir nişan münasebetiyle yapılan törende yeniden gördüm. İki genç matematikçi koluna girmiş yürümesine yardım ediyorlardı. Karşılaştığımızda beni tanımadı. Aslında beni tanımayan, Cahit Arf efsanesini taşımaktan artık yorulmuş olan, fani bedeniydi. Gözlerindeki pırıltı, Cahit Arf, beni elbette tanımıştı ama beyin hücreleri artık ruhun hizmetini göremiyorlardı. Nişanını ayakta tek başına aldı. Hatta Fransız elçisiyle Fransızca konuştu. El sıkarken yine göz göze geldik. Cahit Arf'ı son görüşüm o oldu. Daha sonra Ankara'ya zaman zaman Cahit Arf'ın yaşlı bedeninin ona ettiği oyunlardan ibaret olan Cahit Arf dedikoduları geldi bir süre. Sanki bedeni artık gitmek istiyor ama ruhu ısrarla bu yorgun bedene iş yaptırmaya çalışıyordu. Ruhla beden arasındaki bu mücadeleyi ruhların uzatabildikleri bilinir ama kazanabildikleri hiç olmamıştır. Nihayet bir sabah bilgisayarlarımızı açtığımız zaman Cahit Arf'ın bedeninin bu son mücadeleyi kazanıp gittiği haberini aldık. Efsane artık başka bir boyuta teğmil etmişti...

Matematiği bir bütün olarak algılayabilme kapasitesi ve derinliğine nüfuz edebilme yeteneğiyle çağdaşı Zariski'yle eş tutulur Cahit Arf Türk matematikçileri arasında. Zariski'nin arkasında dört koca cilt toplu eser bırakmasına karşın Cahit Arf'ın bir küçük cilt bırakmasına bakarak bu eğlendirmenin abartılmış bir duygusallıktan kaynaklandığını düşünebilirsiniz. Üstelik Zariski tek başına Amerika'da cebirsel geometri ekolü yaratmış ve Fields Madalyası alan öğrenciler yetiştirmiştir. Buna karşın Cahit Arf bir ekol oluşturmamış, öğrenci yetiştirmemiştir. Yine de bu eşleşmede abartı yoktur: Matematik literatüründe Arf adıyla anılan kavramların sayısı Zariski adıyla anılanlardan az değildir. Nicelik farkını biraz da her iki (nehrin' aktıkları toprakların nitelik farkıyla açıklamak gerek. Bu farkı kapatmaya Cahit Arf'ın gücü yetmedi. Cahit Arf'ın öğrencisi olmadı ama Cahit Arf efsanesinin çok öğrencisi var; evrensel kültürün bazılarının yerel kültürü olduğunu bilen, evrensel kültüre katkının kendi yerel kültürünü evrensel kılarak sağlanacağını bilen öğrenciler. Tıpkı Cahit Arf gibi.

Bazen geriye dönüp bakarım, Gebze yıllarımın en büyük kazancı nedir diye. Matematik labirentlerinin o hiç bir kitapta bulunmayan sırları mı? Teorik fizikçilerle içilen sabah kahveleri, dostluklar, anılar mı? İzmit Körfezi'ne tepeden bakan lojman balkonunda çözdüğüm problemler mi? Bunları hafızamda tararken Cahit Arf girer görüntüye. Sabah servisiyle enstitüye gelir, odasına çıkar ve çalışmaya başlar. Öğle yemeği ve Erdoğan Şuhubi'nin ikram ettiği kahveden sonra yine odasına gelir ve akşam servisine kadar çalışır. Her gün... Evine ziyarete gittiğinizde sizi karşılamaya çalışma masasından kalkarak gelir. Siz ayrılırken gözü yine çalışma masasındadır. Bazan hayattan beklentilerim aldıklarımın on iki fersah önünde tırıs gitmeye başlayınca durup kendime sorarım: "Bugün sen Cahit Arf kadar çalıştın mı?"...

Sinan Sertöz
Bilkent Üniversitesi Matematik Bölümü

Bir Hoca'nın Günlüğü

Ben bir matematik hocasıyım. Bu güz yarı yılında okuttuğum derslerden biri de matematik tarihi dersi. Yirmi beş öğrencinin aldığı dersin içeriği matematiksel düşüncenin ilk çağdan günümüz bilgi çağına gelişindeki genel kültür ve toplumsal havanın incelenmesi; tarihsel bir çözümlemeye varılması olarak açıklanabilir. Bir matematikçi olarak temel kaygım dersi tekdüzelikten çıkartıp, katılımcı, üretken bir ortamda sunabilmekti. Hedeflerimden biri de öğrenci arkadaşlarının ürettiklerini aşıp, problemlere ve onların çözümlerine sorgulayıcı bir mantıkla yaklaşmalarını sağlamak, düşüncelerine vurdukları zinciri kırmalarına yardımcı olmaktı. İlk gün derste iş bölümü yaptık; üç temel çalışma grubu oluşturduk. Biri ünlü matematikçiler üzerine takvim, tişört, poster ve kupa bardaklar çıkartıp Matematik Bölümü ve Matematik Kulübü'ne maddi destek sağlayacak gönüllü düşün-emek ırgatları; ikinci grup popüler matematik konuları üzerine yazılan kitapları okuyup, gerekli araştırmaları yaparak Matematik Söyleşileri'ne katkıda bulunacak araştırmacılar ve son grup dil-düşün edimi üzerine oluşan editör ve yazarlar grubu.

Her hafta bir kitap okuyup o kitap üzerine söyleşiler düzenliyorduk. Bu söyleşilere ilgi ve talebin artması üzerine Matematik Kulübü'nün de desteği ile söyleşilerimizi üniversitede herkese açık hale getirdik. Bu güne kadar TÜBİTAK yayınlarından "Matematiğin Aydınlık Dünyası" ve "Bir Matematikçinin Savunması," kitapları okundu ve tartışıldı. 'Matematik Sanatı, J.P. King' bu haftanın kitabı. Söyleşileri çekici kılan, sanırım ortamın olgunluğu, demokratikliği, katılımcıların gönüllü hazırlıklı olması. Eğer bir cuma günü yolunuz Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü'ne düşerse biz saat 15[30]'dan itibaren seminer salonundayız.

Mısır, Babil ve Mezopotamya'da uzun yıllar önce yaşamış filozofların gökyüzünü ve doğa olaylarını sorgulayıcı yaklaşımları karşısında, hemen yanı başımızdaki görkemli Beydağları'nın doruklarına TÜBİTAK tarafından kurulan gözlemevine uğrayıp yıldızları gözlememek elbette ki bizim ayıbımız olurdu. Fırtınalı, yağmurlu bir kasım gününde ağır hava koşullarında çıktık gözlemevine. Arabasız tırmanışımız doğrusu görülmeye değerdi. Gökyüzündeki o dinamik devinim doruklarda müthiş görünüyordu. Sis bir indi bir geri çekildi. Her şey çok hızlı değişiyordu. Yol boyunca Kepler, Kopernik ve Galileo hep aklımdaydı. Bulutlar kaydı, fırtınalar esti, suratlarımız soğuktan kavruldu. İçimizdeki merak uğruna çektiğimiz eziyete güldük, ama yılmadık. Benimle geziye umutla gelen oğlum Ekincan (8) uçmamak için sıkı sıkıya elimi tutuyordu. Hava koşulları gözlem yapmamıza izin vermemişti, ama bir amaç uğruna zorlu çetin mücadelemiz bizlere çok daha ayrı bir haz ve ders verdi.

Ertesi hafta Antik Yunan ve Anadolu uygarlığında matematikten söz ederken Pergeli Apollonios (MÖ 247-205) hakkında ve onun koni kesitleri, gezegenlerin yörüngeleri üzerine yapmış olduğu çalışmalardan söz etmeden geçmek olmazdı. Hele hemen burnumuzun dibinde duran Perge'yi onun anısına ziyaret etmemek kendi uygarlık tarihimize ihanet olurdu. Güneşli bir cumartesi günü Perge'deydik. Tarihi şehrin gizemli bir görüntüsü vardı sokaklarında; herkes harabelerin arasında Apollonios'a dair bir şeyler bulacağını sandı. Pergenin arenası, hamamları, su kanalları estetik yönden kusursuzdu. Turist bir çifte Apollonios hakkında bilgi verdik. Sonra o muhteşem amfitiyatroyu bulduk; tepelere tırmandım kucağımda daha ikisine bile girmemiş oğlum Eren ile birlikte. Azim ve kararlılık bir kez daha galip geldi. Tiyatroya girdik, taştan sıralara oturduk Apollonios'un hayatı ve eserleri hakkında, on beş yıllık hocalık hayatımın en zevkli ve en güzel, ama kısacık süren dersini verdim. Öğrencilerimin duyarlılığı ve çıkarsız öğrenme, paylaşma ve üretme duyguları sarıp sarmaladı beni. İnsan çalıştıkça, düşündükçe acıkırmış derler, o gün biz de çok acıkmıştık. Üniversitenin otobüsü bizi son uğrak yerimiz Kurşunlu Şelalesi'ne götürdü. Bizler yediğimiz gibi, otlakçı kedi-köpekleri dahi doyurduk. Akşam eve döndüğümüzde bedenimde tatlı bir yorgunluk vardı. Ders notlarımı hazırlarken uyuya kalmışım.

Bu şehir, bu tarihi zenginliğimiz, bu dost öğrenciler düşün sistemimde her gün yeni kıvılcımlar çıkartıyor. İyi ki bu şehir, bu tarih ve bu güzel insanlar var, yoksa ben kendi ülkemde bir mülteci gibi dolaşmaya devam edecektim.

Ünal Ufuktepe
Dr. A.Ü. Matematik Bölümü

Doğa Hakettiğimiz Sürece Bizimle Olacak

İnsanlık, var oluşundan bu yana çeşitli dönemlerde, çok değişik ciddi felâketlere maruz kalmıştır. Tarih öncesini bir yana bırakırsak, yakın tarihimizde akla gelen en büyük felâket Nuh Tufanı olarak bilinir. Nuh peygamberin birer çift tür canlı ile doldurduğu gemisiyle enginlere açılması, bu felâketten kurtulmanın yolu olmuş ve böylelikle insanlık yok oluştan kıl payı kurtulmuştur. Daha sonraları bir takım ölümcül hastalıklar insan neslini tehdit eder olmuş; bugün için çare ve tedavileri mümkün olan sıtma, kuduz, verem, cüzzam gibi hastalıklar, dönem dönem insanlığı kırıp geçirmiş. Bu arada, ikisi arasında onlarca irili ufaklı savaşların yaşandığı iki büyük dünya savaşı da insanlık adına tehlike içeren büyük kayıplardır.

19. yüzyılın sonlarına doğru bu tehdit ve tehlikelerin azalmadığı, aksine biçim değiştirerek her an gündemde kaldığı görüldü. Kanser üzerine yapılan çalışmalar henüz bir sonuca ulaşmadan, bir diğer illet AIDS insan kanına girdi. Yine insanlığı ciddi şekilde tehdit edeceği söylenen "ozon deliği" olayı da bu günlere rastlar.

Yüzeysel olarak saymaya çalıştığım bu tehlikelerin en büyüğü ve belki de en ciddisi var ki, her zaman göz ardı edilen, her fırsatta gündeme getirilmesine rağmen dikkate alınmayan, belki de insanlığın ani sonu olabilecek "çevre kirliliği" sorunudur. Bu tehlike; toprağın, havanın ve suların büyük bir hızla kirletilmesi şeklinde kendini göstermektedir. Dünya ülkeleri kamuoyunu bu konuda duyarlılığa davet ededursun, rakamlar ve grafikler hep olumsuzu gösteriyor. Yurdumuzda ise bu konu ile gerçekten yakından ilgilenen TEMA vakfı ve Sn. Hayrettin Karaca'nın çabaları acaba yeterli mi, ve acaba hedefler doğru seçiliyor mu?

TEMA Vakfı ve Sn. Hayrettin Karaca'nın amatörce ve bir hayat adanarak yapılan, gayretli çabaları ile sürdürülen çölleşmeyi ve erozyonu önlemenin tek ve mantıklı yolu gibi görünen ağaçlandırma çabalarının faydasız, gereksiz ve beyhude birer çalışma olduğunu düşünüyorum. Hele hele henüz "yanmayan ağacın" icat olmadığı çağımızda ve özellikle bizim toplumumuzda bütün bunlar rüzgâra karşı kürek çekmekle eş değerdedir. Düşünün bir kere; binlerce insan, günlerce uğraşıp milyarlarca lira masraf yaparak, onbinlerce ağaç dikecek, yüzlerce hektar alan yeşillendirecek. Bunların yetişmesi için ise onlarca yıl beklenecek. Zaman ve işgücü kaybını, parasal maliyeti hesap edebiliyor musunuz? İşte bütün bu emek ve maliyetlerin yok olması, bir dakikaya ve bir kibrit çöpüne sığıyor. Ne komik değil mi? "Bir kibrit çöpü ve bir dakika." İşte o anda tekrar başa dönüyoruz ve her şey baştan başlıyor.

Dünya ormanlarının %90'ı kendiliğinden yetiştiği ve bütün bu ormanların %90'ını yine insanların bilerek ve isteyerek yok ettiğini düşünürsek, bırakalım ormanlar kendiliğinden yetişsin. Onlara ne dikmek için, ne de yakmak için el sürmeyelim. Ağaç dikmek, insanlığın doğaya karşı

bir özürüdür. Demek ki kabahatimiz çok büyük. Kısacası, gölge etmeyelim yeter. Eğer doğayı gerçekten seviyor ve geleceğimizi düşünüyorsak, çölleşmenin ve erozyonun gerçek ve ciddi bir tehlike olduğuna inanıyorsak, yüzeysel ve demode düşünceleri bırakıp daha geniş kapsamlı ve daha yapıcı çareler üretmeliyiz. İsabetli kararlarla, doğru hedefleri amaçlamalıyız. Orman katliamını önlemek açısından, ham maddesi ağaç olan kâğıt kullanımını minimuma indirip israfı önlemek elbette ki doğru bir hedeftir. Fakat bu hedefi, yılda birkaç kez sevdiklerimize en güzel duygularımızı gönderdiğimiz tebrik kartlarını zarfsız, yani çıplak göndererek değil de, promosyon canavarı ile çığırından çıkmış gazeteciliğe çeki düzen vererek belirlemeliyiz. Aksi halde insanlığın sonu AIDS ya da kanserden değil de, ciğerlerimizi dolduracak oksijen bulunamayışından olacaktır.

"Neler yapmalıyız" sorusuna ilk akla gelen; insanların bilinçlendirilmesi ve sahiplenme-kabullenme anlayışının yerleştirilmesidir. Ağaçlandırmaya harcanan birikim ve enerji, insanların, toplumların eğitimine yönelik birer yatırıma dönüşse daha yapıcı ve kalıcı çözümlerin yaratılacağı kanısındayım. 1985 yılında NASA'nın hazırladığı rapora göre, Türkiye'nin 55 yıl sonra çöl olacağı tahmini ve bugün bu sürenin 43 yıla indiği gerçeğini kimse gizleyemez. Kaldı ki, tarih ile kıyaslandığında, bu ürkünç tablo biraz daha gün ışığına çıkmaktadır.

Kuzeyinde Samanlı, güneyinde Katırlı dağları ile çevrili olan Orhangazi ovası, doğusunda İznik Gölü, batısında Gemlik Körfezi arasında kalan çok verimli ve bitek topraklara sahip bir bölgedir. Samanlı dağları maalesef tamamen çıplak ve kıraç, Katırlı dağları ise eteklerden yukarılara doğru yaşam savaşı veren (şimdilik) meşe ve gürgen ormanları ile kaplıdır. Bu bölgenin tarihine baktığımızda ise, bırakın dağları, tüm ova balta girmemiş sıklıktaki ormanlarla kaplıymış. 1984 yılında Hollanda Arkeoloji Enstitüsü'nün bu bölgedeki Ilıpınar höyüğünde yaptığı kazılarda, burada kat kat 7-8 yerleşim alanının bulunduğu ve en altta bulunan en eski yerleşim alanının tarih öncesine dayandığı tespit edilmiş. Bu kazılarda ayrıca geyik ve aslan fosilleri bulunmuştur. Geyik ve aslan gibi hayvanların ne tür yerlerde yaşadığını bilmek için akademik eğitim almaya gerek yok sanırım. Ayrıca Homeros'un destanı İlyada'da Argantinos (Samanlı) dağlarının ormanlarla kaplı olduğu belirtilir. Bu bölge 1907'de 70 bin hektar orman ile kaplı iken, 1987 yılı itibariyle 18 bin hektara kadar düşmüştür. Bunun daha fazla azalmayacağını ve tamamen bitmeyeceğini hiç kimse garanti edemez. Hele hele; "yılda üç ay çıkacak orman yangınlarını söndürmek için yangın uçağı alacak kadar zengin bir ülke değiliz" diyebilecek bakanlarımızın bulunması şanssızlığını yaşarken. Peki bu milletin ikinci bir Orta Asya göçüne tahammülü var mı? İşte en ürkütücü olan da bu.

"Eğitim" diyoruz da, acaba ormanlar hep eğitim düzeyi ve kültür seviyesi düşük olan kırsal bölgelerde mi yok ediliyor? Yani ormanı hep köylü ve çobanlar mı katlediyor? Eski İstanbul fotoğraflarına bakıldığında daha net görünen, iki yakası da ormanlarla kaplı olan boğazda, şimdilerde kültürlü ve aydın insanların buraları betonlaştırarak oturduğu, yaşamaya çalıştığı görülür. Demek ki yalnız eğitim de yeterli olmuyor, ya da eğitim yetersiz kalıyor. Çeşitli kanun değişiklikleri yapılarak, insanlara ormanları sahiplendirerek, korumasını da zorunlu halden çıkarıp, istekli hale dönüştürmeliyiz.

Yine Orhangazi yöresinden örnekle: Bölge halkının geçim kaynağı zeytinciliktir. Zeytin'in de bir ağaç olduğunu ve yüzlerce yıl yaşayabildiğini anlatmama gerek yok. Yine tarihe bakarsak, 1900'lü yılların başında bölgedeki zeytin ağacı sayısı 3-5 yüzbin iken, 1987 yılında bu sayı 1,5 milyona çıkmış, bugün ise 5 milyon adeti geçmiştir. Ormanları insafsızca kesip yakan insanlar, zeytinliklerine gözleri gibi bakıyor, masraf ediyorlar. Yetmiyor, her gün zeytin alanlarını genişletiyorlar. Bırakın zeytinlik yakmayı, birinin bir ağaç zeytinini kesmek, cinayet işlemek için yeterli nedendir. Tarih ile günümüz kıyaslandığında, insandan uzak tutulan ormanlar sürekli azalırken, insana yakın olan zeytinlik alanlar çığ gibi çoğalmış. Yani koruması kendisine bırakılanı layığı ile korumuş halk.

Kendisinin olduğunu gösteren tapu-senet gibi bir evrağı olmadığı halde, ormanın bir kısmını çevirerek bakımını üstlenen, sahiplenen kişinin, buradan kışlık yakacağı için bir miktar odun kesen bir başkasını balta ile öldürdüğü hurafe olmadığı gibi, olası orman yangınlarında askerlerin yöre halkını söndürme çalışmalarına zorla götürdüğü de bir gerçektir. Burada bir gerçeği de göz ardı etmemek gerekir. Orman yangınları daha çok makta (kontrollü kesim izni) verilmeyen yerlerde olmaktadır.

Birtakım nedenlerle yerini yurdunu terk edip, daha iyi bir yaşam için şehir ya da kasabaya gelen biri, haddini bilir ve moda tabir ile varoş dediğimiz, şehir dışında, kırsal alana yakın bölgeye yerleşir. Gecekondusunun önünde uçsuz bucaksız tepeler, fundalık, çalılık arazi başlar. Evet, belki buralar kendinin değildir; ama devlet tarafından da sahiplenmez, ağaçlandırılmaz. Gayet masumane bir düşünceyle buraya birkaç meyve ağacı diker ki, yarın gölgesinde yorgunluğunu gidersin, kendininkiler ve mahalle çocukları da meyvelerini yesin. İşte tam burada kanun devreye girer ve "yetkililer" gelerek o ağaçları söktürür ya da söker. Kamu malını sahiplenmek suçtur. "Bana satın" der, olmaz. "Devlet ağaçlandırsın" der yine olmaz. En mantıklısı oranın çıplak ve çorak kalmasıdır. Aksi halde cezai müeyyide.

Vatandaşın ağaç kesmesi yasak, ormanda gezmesi bile yasak. Bu yasakların, insanın insana olan güvensizliğinden dolayı konduğu gün gibi aşikâr, ama siz hiç zeytin bahçesinin (kasten) yandığını duydunuz mu? Ormanlar insanlardan bucak bucak kaçırılmamalı. Aksine insanlar ormanlara sokulmalı ve sahiplendirilmelidir. Yol kenarlarına "Ormanı sevgi korur" yazarak orman sevdirilemez. O sevgi insanın yüreğine kazınmalıdır.

Yazımın son kısmında savunmaya çalıştığım insan, aslında kendi varlığı için bir tehlikedir. Çünkü bencil, sorumsuz; çünkü duyarsız ve tutarsızdır. Oysa bitkiler ve hayvanlar, insanlar gibi riyakâr ve sahtekâr değiller. Gerçek yüzleri her zaman ortadadır. Kendileri için yapılan kötülüklere kin beslemezler. Çernobil cehenneminde çaresiz kalan bilim, teknoloji ve insanlığın imdadına yine doğa yetişti ve oradaki çirkin ve önlenemez kirlenmeyi bitkilerin gidereceği söyleniyor.

İnsanlık, olumlu ya da olumsuz çabalarının semeresini er ya da geç görecektir. Hiç kimsenin değiştirmeye gücünün yetmeyeceği bir gerçek var ki; Doğa hakettiğimiz sürece bizimle olacaktır...

Ahmet Önen
Ihra Cad. Garaj Sok. Dutlak Apt. No:11/6 Gemlik-Bursa

Bilgisayarın Eğitimde Kullanılması

Eğitim araçlarının çağdaş niteliklere sahip olması ve etkili biçimde kullanılması geleceğin toplumunda küçümsenemez dönüşümler sağlayabilir. Fatih'in, İstanbul'un surlarını delebilen topları da çağına uygun birer araç durumundaydı. Bu bakımdan, "bilgisayarın eğitim alanında uygulanma stratejisi" ayrı bir önem taşıyor.

Yöntemin Belirlenmesi

Bilgisayarın eğitim alanında uygulamasına ilişkin, zaman zaman basında değişik görüşler okuyoruz. Biçim yönünden uygulama boyutlarının tek yönlü olarak ele alındığını izliyoruz. Bu konuda, en uygun bilimsel yöntemin ne olacağını eğitimin bağrında yer alanlarla karar verme ihtiyacı var mıdır? sorusuna cevap olarak; ben bir bilgisayar ticareti yapan tüccar olsaydım, öncelikle novell bağlantılı bilgisayar laboratuvarları önerirdim. Çünkü, daha sonra harddisk, ses kartı, mikrofon, radyolink'le radyo kartı, ekran vs.'yi parça parça satacağımdan daha çok para kazanma olasılığım vardı. Bir okul yöneticisi olsaydım, kendi işimi kolaylaştırmak için, gelişmemiş bazı programları, kaç para olursa olsun, velilerimden toplar alırdım. Şu anda parası olan okullarda böyle curcunalar yaşanıyor. Öğretimde daha yararlı kullanılabilecek bu araçları satan satıcılar, daha çok bilgisa-

yar satabilmek için laboratuvarı öneriyorlar. Bu konuda, piyasada satıcıdan başka yönlendiriciler ise, yeterli olamadıkları gibi etkili de olmamaktadırlar!

Bir biyolog veya fizikçi olsaydım, harddiske yüklenmiş bilgileri çocuğun beynine nasıl aktaracağımı düşünürdüm. Çocuğun beynine yerleştireceğim elektrotlar öğrenmeyi hazza çevirecek ve çocuk öğrendikçe haz duyacak. Bu da, öğretmenin işini kolaylaştıracak pozitif bir tespit olacaktı.

Kısaca konuya, bir sosyoloğun, sanatçının, politikacının veya yazılım programcısının gözüyle bakarsak farklı görüşler sunulur. Bu durum, bilgisayar destekli eğitimin çok boyutlu olarak ele alınmasını gerektiriyor. Herkesin kabul ettiği ortak görüşlerden hareketle, aşama aşama hedeflerin planlamasını gerektiriyor.

Kişisel Bilgisayarlarla Yapılan Öğrenmenin Olumsuz Yönleri

Bilgisayarı bireysel etkileşim aracı olarak kullanmada kalıcı bir öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi bir hayli zordur. Bir soruya yalnız tek bir cevap verilerek analitik çözümler aranır. Tartışma olanağı tanınmaz. Farklı yaratıcı görüşler irdelenemez. Kısa süreli hafızaya kayıt edileceğinden çabuk unutulur. Duygu, coşku, heyecan gibi öğrenimde ihtiyaç duyulan duygusal faktörlere yer veremez. Başarıyı paylaşmada, kabul görmede ve takdir edilmede öğrenciyi kamçılayıcı etkiye sahip değildir. Dolayısıyla, kişisel bilgisayar yeterince "ilgi" uyandıramaz. Buradaki "ilgi", çocuğun bilgisayarın teknik yönüne karşı duyduğu hayrettir. Bu da geçicidir.

Kişisel kullanılan bilgisayardaki dünya ile dışardaki gerçek dünya arasında ilişki kurabilmede uyum problemlerinin oluşabileceği, çocuğun çevresindeki olayları algılamasında sorunlar yaşayabileceği, içine kapanabileceği, sosyal iletişimini olumsuz yönde etkileyebileceği yapılan araştırmalarla ispatlanmıştır. Bu nedenle; eğitimdeki bilgisayarı kişisel etkileşim aracı olmaktan kurtarıp toplu iletişim ve etkileşim aracı olarak aynı maliyetlerle düzenlenmesi gündeme geliyor.

Her Dersliğe Bir Bilgisayar Projesi

Bilgi toplumu olmayı stratejik hedef olarak saptamış ülkeler, çağdaş araçların kullanımını postmodern düşünceye pekiştirerek taktik süreçlerde geliştirme ihtiyacını duyarlar.

Birinci taktik süreçte (sınıfiçi etkileşimden yararlanma) mevcut uygulamalar "Bilgisayar Laboratuvarı" adı altındaki novell bağlantılı bilgisayara ses kartı takılarak bütün sınıflara teker teker dağıtılmasını gerektiriyor. Sadece görsel değil aynı zamanda işitsel araç haline getirildiği gibi etkileşime de olanak tanınmış olacaktır. Sınıfiçi tartışmaya, yaratıcı yetilerin ortaya çıkmasına, öğrenilen bilgilerin uzun süreli hafızaya kayıt edilmesine, dolayısıyle sadece bir öğrenim aracı olmaktan çıkarak aynı zamanda bir eğitim aracı işlevine sahip olmasına da imkân sağlanmış oluyor.

İkinci taktik süreçte (okullararası etkileşimde yararlanma) her il, kendi sınırları içinde "Okullararası Bilgisayar Ağı"nı kurması sonucu, etkileşim ve iletişimde okul duvarlarının dışına çıkmaya olanak veriyor; örneğin, ünite konularının işlenmesini veya müdür gibi ilgili ve yetkili kişilerin çalışmalarını, 10-15 dakikalık konuşmalarını veya TÜRKSAT'ın fırlatılışını sınıflardaki sanal ortamda izleyebilmelerini içeriyor.

Üçüncü taktik süreçte (bütünleşik süreç) Yönetim Sistemi'nin eğitim alanına uygulamalı olarak uyarlanmasını içerir.

Doğabilecek sorunları yüzeysel olarak ele alacak olursak;

1- Öğretici açısından nitelikli öğretmen sorunu; bu sorun bir haftalık eğitimle çözülür. Çünkü, artık bilgisayarın kullanımı çok daha kolay hale gelmekte. Özellikle, Windows-95 kurulumu altında çalışan bir bilgisayarın kullanımı sorun olmaktan çıkıyor. Uzun vade için de hizmetiçi eğitim kursları düzenlenebilir. Fazla bir kaynak aktarımına gerek yoktur.

2- Yazılım programlarının yetersizliği sorunu; eğitim uzmanları ile yapılacak işbirliği ve planlanmış bir işbölümü ile bu sorun da aşılabilir.

3- Öğrenci açısından öğrenim sorunları; her şeyden önce bilgisayar sınıfta bol uyarıcılı bir ortam yaratacaktır. Bu konuda bilinçli olmayan bir öğretmen, öğrencilerini "duyu bombardımanına"tabi tutabilir. Bu durumda öğrenci, öğreneceği konuyu çok karmaşık bulacağından başlangıçta iken öğrenme hevesi kırılabilir, ilgisi azalabilir. Bir diğer olumsuz uygulama da; birbiriyle kesişen (girişen) aktarımların yapılması gibi düşünceyi bloke eden uygulamalardır. Bu tür olumsuz uygulamalar diğer öğrenme ortamlarında da görülmektedir. Fakat, bilgisayar kullanımı benzeri olumsuzluklara daha fazla prim sağlayabileceğinden, dikkat edilmesi gerekir.

4- Sınıfta büyütülmüş görüntü sorunu; şu anda televizyon, maliyeti açısından en uygun araçtır. Toplu sipariş ve ihaleler fiyatlarını düşürecektir. Monitöre gerek kalmamaktadır.

5-Koordinasyonu sağlama ve diğer teknik sorunlar.

Maddi ve teknik açıdan sınıftaki vizyonun oluşturulmasında da bazı zorluklarla karşılaşılır.

Bilgisayar, tepegöz ve panel bağlantısı (maliyeti yüksek oluyor).

Likit kristal teknolojisi veya projeksiyon araçları (pahalı).

Büyük ekran monitörleri (yetersiz ve pahalı).

Katot teknolojisi ile elde edilen görüntülerden yararlanma; televizyon ile bilgisayar arasında uyumu sağlayan 15-20 milyonluk bağlantı aracı gerekiyor. Televizyon özelliği olmayan 110 ekranlı görüntü aracı ortalama 100 milyon civarındadır. Toplu ihalelerde bu fiyat düşecektir. Aynı şey bilgisayar fiyatları için de geçerlidir. Sonuç olarak; 30-35 kişilik sınıfta okunabilir çözünürlükte, yeni ve ucuz vizyon aracını geliştirerek "her sınıfta bir bilgisayarla eğitim projesi" bugünkü en ucuz maliyetle 200-250 milyon olabilir.

Daha başka teknolojilerden yararlanabilmek veya ucuz projeksiyon araçlarını geliştirebilmek de mümkündür.

Maddi kaynak sağlayan kampanyaların açılması; örneğin, "Çağdaş Eğitim Araçlarına Sahip Olalım" gibi kampanyaların başlatılması, basın ile işbirliğine gidilmesi vb.

Bilgisayar Destekli Eğitimin Olumlu Yönleri

Bilgisayarı, dersliğimizde bütün öğrencilerin etkileşim aracı olarak nasıl geliştirebiliriz sorunu; teknolojik olarak var olan parçaları birleştirebilmeyi; sınıf seviyelerine uygun yazılım programlarını hazırlayabilmeyi; yöntem enformasyonu dahilinde bütün eğitim kurumlarına yaygınlaştırmayı içeriyor. Var olan verileri eğitim alanına dönük güncelleştirdiğimizde verimliliği artıracaktır. Katkılarını, öğrenci, öğretmen, okul ve ülkemiz açısından ele aldığımızda:

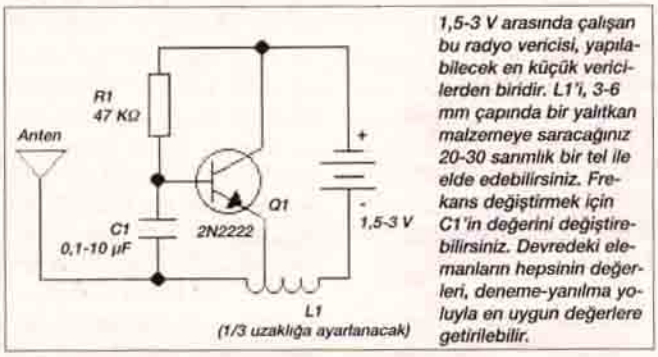
Konuya giriş bölümünde, ilgi çekmeye, merak uyandırmaya, araştırma hevesi yaratmaya, öğrenme açlığı hissettirmeye ve hayret yetilerini geliştirmeye yardımcı olacaktır.

İşleniş bölümünde; bilgisayar, değişik "öğrenme ip uçları"ndan oluşan öğrencilere ulaşabilmede bir çok avantaj sağlar. Görsel ve işitsel kaynak özelliğine sahip çeşitliliğin olması nedeniyle de öğrenmeyi daha etkili hale getirir. Duyu organları aracılığı ile beyin üzerinde yaratacağı impulsların çokluğu, kalıcı bir öğrenmeye katkı sağlar.

Görüntüler karşısında tartışarak, tasarımlar geliştirme, daha önce öğrenilen bilgilerle karşılaştırma, varlık veya olayları görsel algı kanallarıyla ilişkilendirebilme ve sonuçlarını gözlemleyebilme olanaklarını sunar. Böylece bilgiler, "tek kanallı" değil "çok kanallı bilgiler" halinde yani "içsel yaşantıya" dönüştürülür. Bol uyarıcılı ortamda öğrenilen bilgilerin hatırlanması daha kolay, unutulması ise daha güçtür.

Sonuç olarak diyebilirizki, eğitimde bilgisayarın kullanılması ile; bilgi çağının ihtiyacı olan insan gücünü yetiştirme, yaşadığımız çağa hızla uyum sağlama ve özellikle kırsal kesimdeki okulların ders aracı ihtiyacını giderme gibi sorunların çözümüne katkı yapan ortamı sağlar. Öğretim model ve öğrenim kurumlarına bilimsel bir yaklaşımla, "eğitim reformlarımızın" yeni bir dinamizm kazanması ve çağdaş uygarlık seviyesine doğru daha emin adımlarla yürünmesi olasıdır.

Kadem Tokdemir
Tekirdağ İli İlköğretim Müfettişi



1,5-3 V arasında çalışan bu radyo vericisi, yapılabilecek en küçük vericilerden biridir. L1'i, 3-6 mm çapında bir yalıtkan malzemeye saracağınız 20-30 sarımlık bir tel ile elde edebilirsiniz. Frekans değiştirmek için C1'in değerini değiştirebilirsiniz. Devredeki elemanların hepsinin değerleri, deneme-yanılma yoluyla en uygun değerlere getirilebilir.

Transistör

Geçen yıl Aralık ayında, bilgi çağını başlatan cihazın, transistörün bulunuşunun 50. yılı kutlandı. Günümüz elektronik cihazlarının tümünde bulunan bu küçük eleman, 16 Aralık 1947'de Amerika'daki Bell Laboratuvarları'nda geliştirilmişti.

1940'lı yıllarda evlerin başköşesinde büyük ve pahalı radyolar yer alırdı. Bu radyoların içinde, elektrik sinyalini kontrol eden ve yükselten vakum tüpleri bulunurdu. Vakum tüpleri, yalnızca radyolarda değil daha birçok elektronik cihazda da yaygın olarak kullanılmaktaydı. Çünkü vakum tüplerinin yalnızca yükseltme (amplifikasyon) işlevinden değil, aynı zamanda anahtarlama işlevinden de yararlanılıyordu (tıpkı günümüzde transistörlerde olduğu gibi).

Vakum tüpleri, telefon, televizyon ve bilgisayar teknolojilerinin gelişmesinde de önemli rol oynadı. Ama bazı olumsuz yanları vardı. Kısa sürede fazla ısınıyor, dahası yanıyorlardı. Ayrıca ışıkların çektiği böcekler de bilgisayar devrelerinde kısa devreye yol açmaktaydı.



İlk transistörü John Bardeen (solda), William Shockley (ortada) ve Walter Brattain bulmuştur.

Değişik teknolojilerin gelişmesin sağlayan vakum tüpleri, artık gelinen noktada yeteri kadar güvenilir bulunmuyordu. Hem fazla güç tüketiyor hem de çok ısınıyorlardı. Diğer elektronik parçaların yanında büyük kalıyorlardı. Tüm bunlara ek olarak pahalıydılar.



İlk bilgisayarlar da vakum tüplerine göre tasarlanmış ve üretilmişti.

Bell Laboratuvarları, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra, dünya ölçüsünde bir iletişim patlaması yaşanacağını öngörmüştü. Ancak iletişim teknolojilerinin bazı alanlarında, ilerlemenin önünde birtakım ciddi sınırlamalar bulunmaktaydı. Bu sınırlayıcı unsurların bir listesi yapıldığında listenin başında, yavaş çalışan elektromekanik rölelerin ve fazla güç tüketen vakum tüplerinin yer aldığı görüldü.

Bunun üzerine 1945 yılında Bell Laboratuvarları yöneticisi Mervin Kelly dünya ölçüsünde ünlü katı hâl fizikçilerini bir araya getirdi. Anahtarlama ve yükseltme işlevleri olan ve vakum tüplerinin yerine kullanılacak yeni bir yarıiletken cihaz üzerinde araştırma çalışmalarını başlattı.



Yarıiletken malzemeler, fiziksel özellikleri iletkenler ile yalıtkanlar arasında olan malzemelerdir. Diyot, transistör ve entegre devre (yonga) yapımında kullanılırlar. Bunlar, düşük maliyetli, küçük ve güvenilir elemanlardır.

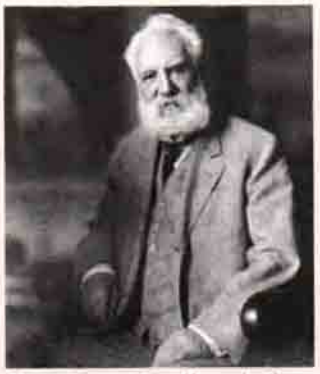
Bell Laboratuvarları'ndaki ekibin başında, doktorasını katı hal fiziği üzerine yapmış olan William Shockley bulunuyordu (1910-89). Ekibin bir başka üyesi, doktorasını matematik ve fizik üzerine yapan ve başarılı bir kuramcı olan John Bardeen'di (1908-1991). Üç kişilik ekibin son üyesi de yine bir fizik doktoru olan Walter H. Brattain'di (1902-1987).

18 aylık yoğun bir çalışma sonunda ilk transistör 16 Aralık 1947'de ortaya kondu. Bu transistör yaklaşık bir kibrit kutusu büyüklüğündeydi (eğer günümüz bilgisayarlarında bu büyüklükte transistörler kullanılsaydı, sıradan bir kişisel bilgisayar bir futbol sahası kadar büyük olurdu).

Geliştirilen bu ilk transistörde yarıiletken malzeme olarak germanyum kullanılmıştı. Seri üretime geçilen ilk yıllarda da germanyum kullanımı sürdürüldü. Ancak başka bir yarıiletken malzeme olan silisyumun, işlenme teknolojisi, 1950'li yıllarda geliştirilince germanyumun yerini silisyum aldı. Silisyum çok bol bulunan bir malzemedir. Doğada saf olarak bulunmamasına rağmen yerkabuğunun onda dokuzu silisyumun bileşiklerinden (kum, kumtaşı) oluşmaktadır. Silisyumun sahip olduğu yüksek erime noktası, kırılgan yapısı ve öteki fiziksel özellikleri, ilk transistörlerin üretiminde germanyumun tercih edilmesine yol açmıştı.

Transistörü bulan üçlü, 1956 yılında Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Ekip üyelerinden John Bardeen, 1951 yılında Bell Laboratuvarları'ndan ayrılarak İllinois Üniversitesi'ne geçti. Orada, süperiletkenler üzerine çalışmalarına başladı. 1972'de de süperiletkenlik kuramının gelişmesine yaptığı katkılardan dolayı, ikinci kez Nobel Fizik Ödülü ile ödüllendirildi.

Bell Laboratuvarları'nın transistörü geliştirmekteki asıl amacı yavaş çalışan ve güvenilir olmayan elektromekanik rölelerin yerine hızlı ve güvenilir elektronik röleler kullanmaktı. Bu nedenle transistörün 1950'lerin başlarındaki ilk kullanım alanı da elektromekanik rölelerin çok sayıda kullanıldığı telefon santralleri oldu. 1954'te IBM şirketi, üretecekleri bilgisayarların tasarımlarını bundan böyle vakum tüplerine göre değil, transistörlere göre yapacaklarını açıkladı. Kısa bir süre sonra da, içinde 2000 transistörün kullanıldığı ilk bilgisayarı piyasaya sürdü. Çok kısa zamanda da transistör elektronik devrelerin vazgeçilmez bir parçası oldu.



Bell Labaratuvarları, Alexander Graham Bell'in anısına, duyma konusunda yürütülecek çalışmalar için (sırf bu alanda) transistörün patent haklarını kullanmayacağını açıklar.



Günümüzde yonga içindeki transistör fiyatları 1950'lerdeki fiyatlarının on binde birine düşmüştür.

Tek bir yapının içine, mikroskobik boyutlarda birçok transistörün yerleştirilmesiyle elde edilen ve yonga denilen entegre devreler, 1960'larda üretildi. Bu ilk yongalar, 30 transistör içeriyordu. 1970'lere gelindiğindeyse, binlerce transistörü 6,5 mm x 6,5 mm'lik bir alana sığdırmak olasıydı. 1974'te Intel şirketinin piyasaya sürdüğü 8080 mikroişlemcide 4 800 transistör bulunuyordu. 1993'e gelindiğindeyse aynı şirket Pentium mikroişlemcisinin içine 3 200 000 transistör sığdırmıştı. Günümüzde bilim adamları iletişim çağının bu minik harikasını daha da küçültmek için çabalarını sürdürüyorlar.

Kaynaklar
http://www.lucent.com
http://www.britannica.com

Satranç

Özgür Tek

Hoogovens Turnuvası

Hoogovens turnuvası 1998 yılının en önemli turnuvalarından biri. Yazı hazırlandığı süre içinde devam eden turnuvada Anand önde gidiyordu. Aşağıda ilk 7 turdan seçtiğimiz oyunları sunuyoruz.

Kramnik, V-Piket, J

1. Af3 d5 2. d4 c6 3. c4 e6 4. Vc2 Af6 5. e3 Abd7 6. Ac3 Fd6 7. Fd3 O-O 8. O-O dxc4 9. Fxc4 a6 10. Kd1 b5 11. Fe2 Vc7 12. Ae4 Axe4 13. Vxe4 e5 14. Vh4 h6 15. Fd2 Ke8 16. dxe5 Axe5 17. Fa5 Vb8 18. Kac1 Fe6 19. Axe5 Fxe5 20. Kxc6 Fxb2 21. Fc7 Vb7 22. Ff3 Kac8 23. Vb4 Fe5 24. Kcc1 Vxc7 25. Kxc7 Kxc7 26. Va5 Kc2 27. Vxa6 Kb8 28. Fe4 Kc4 29. Fd3 Ka4 30. Vc6 g6 31. f4 Ff6 32. f5 gxf5 33. Fxf5 Fxf5 34. Vxf6 Fg6 35. Kd2 Ke4 36. h3 Kbe8 37. Vb6 b4 38. Kd4 Kxe3 39. Vxb4 h5 40. a4 Ke1 41. Şh2 Ka1 42. Vb2 Kb1 43. Va3 Şh7 44. a5 Kee1 45. Vf8 Kh1 46. Şg3 Kb5 47. Kd8 Kg5 48. Şf2 1-0

Nijboer, F-Karpov

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. O-O Fe7 6. Ke1 b5 7. Fb3 d6 8. c3 O-O 9. h3 Fb7 10. d4 Ke8 11. Abd2 Ff8 12. d5 Ab8 13. Af1 Abd7 14. A3h2 Ac5 15. Fc2 c6 16. dxc6 Fxc6 17. Fg5 h6 18. Fxf6 Vxf6 19. Ag4 Vg5 20. Vf3 Vf4 21. Vxf4 exf4 22. Ad2 Ka7 23. Ah2 Kae7 24. Ahf3 Axe4 25. Axe4 Fxe4 26. Fxe4 Kxe4 27. Kxe4 Kxe4 28. Şf1 g6 29. Kc1 f5 30. Ad2 Ke8 31. Ke1 Kc8 32. Şe2 Şf7 33. Şd3 Fg7 34. a4 bxa4 35. Ka1 Kb8 36. Şc2 Ke8 37. Şd1 Kb8 38. Şc2 Ke8 39. Şd1 1/2-1/2

Adams, M-VdSterren, P

1. e4 e5 2. Af3 Af6 3. Ac3 Ac6 4. g3 Fc5 5. Fg2 d6 6. d3 a6 7. h3 O-O 8. Fe3 Fxe3 9. fxe3 d5 10. exd5 Axd5 11. Axd5 Vxd5 12. O-O Vd6 13. Ve1 Fd7 14. Kd1 Kae8 15. Vf2 f5 16. d4 exd4 17. Axd4 Ve5 18. Kfe1 Ke7 19. c3 Ad8 20. Kd2 Fc8 21. Vf4 Af7 22. Af3 Vc5 23. Vd4 Vxd4 24. exd4 Kxe1 25. Axe1 Ke8 26. Ad3 a5 27. h4 g6 28. a3 Şg7 29. b4 axb4 30. axb4 Ad6 31. Ae5 Af7 32. Axf7 Şxf7 33. Şf2 c6 34. d5 cxd5 35. Kxd5 Ke7 36. Kc5 Fe6 37. Kb5 Fc8 38. Kb6 Şe8 39. Fd5 Şd8 40. c4 Şc7 41. Kf6 Fd7 42. b5 b6 43. Şf3 Ke1 44. Şf4 Fe8 45. Şg5 Kg1 46. Şh6 Kxg3 47. c5 bxc5 48. b6 Şb8 49. Kd6 1-0

Gelfand, B-Polgar, J

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 Fb4 4. e3 O-O 5. Fd3 d5 6. Af3 c5 7. O-O cxd4 8. exd4 dxc4 9. Fxc4 b6 10. Fg5 Fb7 11. Ae5 Fxc3 12. bxc3 Abd7 13. Ve2 Vc7 14. Axd7 Axd7 15. Kac1 Vc6 16. f3 Vd6 17. Kfd1 Kfe8 18. Fb3 Kac8 19. Fh4 Va3 20. c4 a5 21. Vd2 e5 22. d5 e4 23. Kc3 Vb4 24. Ke3 Vxd2 25. Kxd2 Ac5 26. fxe4 Kxe4 27. Kxe4 Axe4 28. Ke2 Ac5 29. Fc2 Fa6 30. Ff5 Kf8 31. d6 Fxc4 32. Kd2 f6 33. d7 Kd8 34. Fg3 Fe6 35. Fc7 Fxf5 36. Fxd8 Axd7 37. Kd6 Şf7 38. Fxb6 Şe7 39. Fc7 Fe6 40. a3 a4 41. Kd2 h5 42. Şf2 Fb3 43. Kd4 Şe8 44. Kh4 g6 45. Ke4 Şf7 46. Fd6 Ab6 47. Ke7 Şg8 48. Fc5 Ad5 49. Ka7 Af4 50. Fd4 Ad5 51. Şf3 Şf8 52. Şe4 Şe8 53. Ka5 Ae7 54. Fxf6 Ac6 55. Kc5 Şd7 56. Fe5 Ae7 57. Ff6 Af5 58. Şf4 Ad6 59. Fc3 Af7 60. Ka5 g5 61. Şf5 Ad6 62. Şg6 h4 63. Fb4 Ae4 64. Şf5 Fc2 65. Kd5 Şc6 66. Şe5 Fb3 67. Kd4 Af2 68. Kd2 Ad1 69. Şf5 Ae3 70. Şxg5 1-0

Shirov, A-Topalov, V

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 c5 4. d5 d6 5. Ac3 exd5 6. cxd5 g6 7. e4 a6 8. h3 Fg7 9. a4 O-O 10. Fd3 Ke8 11. O-O c4 12. Fc2 Abd7 13. Fe3 Vc7 14. Ve2 Kb8 15. Fa7 Ka8 16. Fe3 Kb8 17. a5 b5 18. axb6 Axb6 19. Kfc1 Abd7 20. Ad2 Kb4 21. Ka4 a5 22. Axc4 Fa6 23. Fd3 Fxc4 24. Fxc4 Axe4 25. Kxb4 axb4 26. Axe4 Kxe4 27. Vd3 Kxe3 28. Vxe3 Fxb2 29. Kc2 Fc3 30. Fb5 Af6 31. Ka2 Vc8 32. Fc6 Vf5 33. Ka8 Şg7 34. Ve7 Ae4 35. Vf8 Şf6 36. Vd8 Şg7 37. Vf8 Şf6 38. Vd8 1/2-1/2

Timman-Anand, V

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. Fb5 Fd7 4. Fxd7 Vxd7 5. c4 Ac6 6. O-O g6 7. d4 cxd4 8. Axd4 Fg7 9. Fe3 Ah6 10. Axc6 bxc6 11. Fd4 e5 12. Fc3 O-O 13. Ad2 f5 14. Va4 Kf7 15. Kad1 d5 16. cxd5 cxd5 17. Vxd7 Kxd7 18. exd5 Kxd5 19. Ac4 1/2-1/2

Anand, V-van Wely, L

1. Af3 c5 2. c4 Af6 3. Ac3 e6 4. g3 b6 5. Fg2 Fb7 6. O-O Fe7 7. Ke1 d5 8. cxd5 exd5 9. d4 O-O 10. Ff4 Abd7 11. dxc5 Fxc5 12. Ad4 Ae4 13. Axe4 dxe4 14. Vd2 Af6 15. Ked1 Vd5 16. b4 Fe7 17. Vb2 Ag4 18. f3 Af6 19. Kac1 Kfd8 20. Fc7 Kd7 21. Fh3 Kxc7 22. Kxc7 Fd6 23. Kcc1 Fe5 24. Fg2 exf3 25. Fxf3 Vd7 26. Vd2 h5 27. Ac6 Vxd2 28. Kxd2 Fxc6 29. Fxc6 Kc8 30. b5 h4 31. Kcd1 hxg3 32. Kd8 Kxd8 33. Kxd8 Şh7 34. hxg3 Fxg3 35. Ka8 Fd6 36. Kxa7 Şg6 37. a4 Ag4 38. Fe8 Ae5 39. a5 Fc5 40. Şh1 bxa5 41. Ka6 Şf5 42. b6 1-0

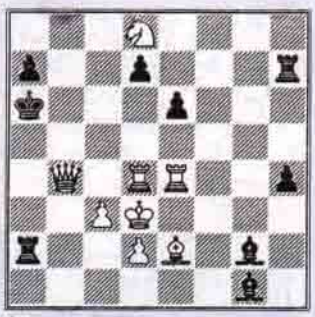
van Wely, L-Salov, V

1. c4 e5 2. Ac3 Af6 3. Af3 Ac6 4. g3 Fb4 5. Ad5 Fc5 6. Fg2 d6 7. O-O O-O 8. d3 h6 9. e3 a6 10. a3 Fa7 11. b4 Axd5 12. cxd5 Ae7 13. Ad2 f5 14. Ac4 f4 15. exf4 exf4 16. Fxf4 Kxf4 17. gxf4 Ag6 18. Vf3 Vf6 19. Kae1 Fd7 20. Ke6 Fxe6 21. dxe6 Kb8 22. Ae3 Axf4 23. Ag4 Vd4 24. Ke1 d5 25. Ae3 c6 26. Af5 Vxf2 27. Vxf2 Fxf2 28. Şxf2 Axd3 29. Şe2 Axe1 30. Şxe1 Ke8 31. Ad4 g6 32. Fh3 Şg7 33. Ab3 Ke7 34. Ac5 g5 35. Ad7 h5 36. Ff5 g4 37. Şf2 Şh6 38. h4 d4 39. Ac5 Şg7 40. Ae4 Ke8 41. Şe2 Kf8 42. Ag3 Şf6 43. Şd3 Şe5 44. e7 Ke8 45. Axh5 Kxe7 46. Fxg4 Kc7 47. Şd2 c5 48. bxc5 Kxc5 49. a4 Ke3 50. Fd7 b6 51. Fg4 Ka3 52. Fd7 Şd6 53. Fe8 Kh3 54. Af4 Kxh4 55. Ad3 Kh2 56. Şc1 Şd5 57. Ff7 Şe4 58. Fg6 Şe3 59. Ab4 Kh6 60. Ac2 Şf4 61. Fd3 a5 62. Axd4 1/2-1/2

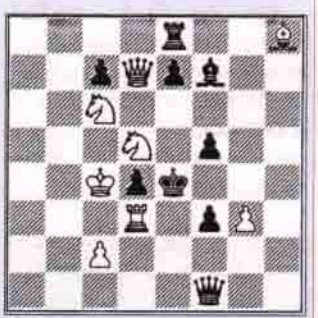
Piket, J-Salov, V

1. Af3 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 c5 4. g3 b6 5. Fg2 Fb7 6. O-O Fe7 7. Ke1 d5 8. cxd5 exd5 9. d4 O-O 10. Ff4 Aa6 11. Kc1 Ae4 12. a3 Ke8 13. dxc5 Aaxc5 14. Ad4 Axc3 15. Kxc3 Ff6 16. Kc2 Vd7 17. b4 Fxd4 18. Vxd4 Ae6 19. Vd3 d4 20. Fxb7 Vxb7 21. Fd2 Kad8 22. Kec1 h6 23. f3 Kd5 24. Kc4 Vd7 25. K1c2 h5 26. h4 Kd8 27. Kc1 Ve8 28. Şf2 Ke5 29. K4c2 Kxc2 30. Vxe2 d3 31. Ve3 dxc2 32. Kxc2 Va4 33. Kc3 Vd1 34. Kd3 Kc8 35. Kc3 Kd8 36. Kd3 Ke8 37. Fe1 Vb1 38. Vd2 Kc8 39. Kc3 Kd8 40. Vc2 Vxc2 41. Kxc2 b5 42. Kc6 Ad4 43. Ka6 Ac2 44. Kxa7 Kd3 45. Kb7 Kxa3 46. Kb8 Şh7 47. Kxb5 Axe1 48. Kxh5 Şg6 49. Kg5 Şh6 .50. Şxe1 Kxf3 51. Şe2

Problemler



İki hamlede mat



İki hamlede mat

Çözümler: i) 1. Vc5 ! 2. Kd6 oynanmasıyla açılacak Fg1 çaprazını kapar. Siyah 1. ...d6 oynarsa 2. Kxe6 ile açılacak Fg2 çaprazını kapar. 1. ...Fh2/Fxd4/Fxe4+/Kxd2+ iyi kurgu ömetlenidir.

ii) 1. ...Vh3 2. Kxd4 ve 1. ...e6 2. Af6 1. Axd4! ile aklıca değiştirilir (2. Vxf5) ve 2 Ke3 ve 2. Ac3 izler. d4 ü ele geçirme ve e5 i kontrol etme e3 ve c3 teki kornmayla değiştirilir ve sonuca gidilir.

Kb3 52. Kg4 f5 53. Kf4 Kxg3 54. b5 Kb3 55. Kxf5 g6 56. Kd5 Kb4 57. Şd3 Kxh4 58. Kd4 Kh1 59. Kb4 Kd1 60. Şe4 Kd8 61. b6 g5 62. b7 Kb8 63. Şf5 g4 64. Şxg4 Şg6 65. Kb6 Şf7 66. Şf5 Şe7 1/2-1/2

vdSterren, P-Gelfand, B

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 d6 5. Af3 O-O 6. Fe2 e5 7. O-O Aa6 8. Ke1 c6 9. Ff1 exd4 10. Axd4 Ag4 11. h3 Vb6 12. hxg4 Vxd4 13. Ff4 Vxd1 14. Kaxd1 Fe5 15. Fh6 Ke8 16. f3 Ac5 17. Şf2 a6 18. Kc1 Fe6 19. Fe3 b5 20. b4 Ad7 21. Ab1 c5 22. bxc5 Axc5 23. cxb5 axb5 24. Fxb5 Kxa2 25. Ke2 Kb8 26. Kxa2 Fxa2 27. Aa3 Kxb5 28. Axb5 Ad3 29. Şg1 Axc1 30. Fxc1 Fc4 31. Ac7 Fd4 1/2-1/2

Kramnik,V-Nijboer, F

1. Af3 g6 2. d4 Fg7 3. c4 Af6 4. Ac3 O-O 5. e4 d6 6. Fe2 e5 7. O-O Ac6 8. d5 Ae7 9. b4 Ah5 10. Ke1 f5 11. Ag5 Af6 12. Ff3 c6 13. Fe3 h6 14. Ae6 Fxe6 15. dxe6 g5 16. exf5 Axf5 17. Vd3 Axe3 18. Kxe3 Ve7 19. Kd1 Kad8 20. Ae4 g4 21. Axf6 Vxf6 22. Fxg4 Vxf2 23. Şh1 Kf4 24. Kf3 Vh4 25. Kxf4 exf4 26. Ff3 Ve7 27. Ke1 Fe5 28. Vg6 Vg7 29. e7 1-0

Karpov,A-Adams, M

1. Af3 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 c5 4. g3 b6 5. Fg2 Fb7 6. O-O Fe7 7. d4 cxd4 8. Vxd4 d6 9. e4 O-O 10. Ve3 Abd7 11. Ad4 Vc7 12. b3 a6 13. Fb2 Kfe8 14. Kac1 Kad8 15. Kfe1 Vb8 16. Ke2 Ff8 17. h3 g6 18. Kce1 Fg7 19. Vd2 Ac5 20. Vc2 Va8 21. a4 Kc8 22. Af3 Ked8 23. Ad2 d5 24. exd5 exd5 25. cxd5 Axd5 26. Axd5 Fxd5 27. Fxd5 Vxd5 28. Fxg7 Şxg7 29. Ac4 Ad3 30. Kd1 b5 31. axb5 axb5 32. Ked2 bxc4 33. bxc4 Vxc4 1/2-1/2

Topalov,V-Timman,J

1. d4 d5 2. c4 c6 3. Af3 Af6 4. Ac3 e6 5. Fg5 h6 6. Fh4 dxc4 7. e4 g5 8. Fg3 b5 9. Fe2 Fb7 10. Ae5 Fg7 11. h4 Afd7 12. Ag4 Va5 13. hxg5 hxg5 14. Kxh8 Fxh8 15. Şf1 Aa6 16. e5 O-O-O 17. a4 Vb4 18. Ff3 Vxb2 19. axb5 Vxc3 20. bxa6 Fa8 21. Kc1 Vb3 22. Ah6 Kf8 23. Fh5 Vxd1 24. Kxd1 f5 25. exf6 Fxf6 26. Af7 Fe7 27. Ad6 Fxd6 28. Fxd6 Kf5 29. Fg4 Kd5 30. Fg3 c5 31. Fxe6 Kxd4 32. Kxd4 cxd4 33. Fxe4 Fe4 34. f3 Ff5 35. Ff2 Ae5 36. Fb5 Fd7 37. Fxd7 Şxd7 38. Fxd4 Ac6 39. Fc5 g4 40. Şe2 Şe6 41. f4 Ab8 42. Fxa7 Axa6 1/2-1/2

Polgar, J-Shirov, A

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 Af6 4. Ac3 cxd4 5. Axd4 Ac6 6. Fg5 e6 7. Vd2 a6 8. O-O-O Axd4 9. Vxd4 Fe7 10. f4 b5 11. Fe2 Fb7 12. Ff3 Kc8 13. Fxf6 gxf6 14. f5 Va5 15. fxe6 fxe6 16. Şb1 Şd7 17. e5 Fxf3 18. exd6 Fxd1 19. Kxd1 Ff8 20. Vxf6 Fxd6 21. Ae4 Vc7 22. Kxd6 Vxd6 23. Axd6 Şxd6 24. Vd4 Şc6 25. a4 Khd8 26. Va7 Kd1 27. Şa2 bxa4 28. Vxa6 Şd7 29. Vxa4 Kc6 30. Va7 Şd6 31. Vf2 Kd5 32. b3 h5 33. c4 Kf5 34. Vd4 Şe7 35. Şa3 Kd6 36. Vg7 Şe8 37. b4 Kf7 38. Vh8 Şe7 39. Vxh5 Ka6 40. Şb3 Kf1 1-0

Devamını Siz Getirin



Siyah oynar kazanır



Beyaz oynar kazanır

Çözümler

(i) 1. ...Ka1 2. KB1 Ag3+! 3. Vxg3 Kxb1 kazanır ve 3 hxg3 Kb8 mata zorlar

(ii) 1. Kf2+ Şe5 2. Kf5+! iyi bir tedadır çünkü 2. ...Şxf5 3. d4 ya da 2. ...exd5 3. d4+ Şe6 4. Fa2+ d5 5. cxd6+

Açılış Ansiklopedisi

Bu ay verdiğimiz açılışlar listesinde, İngiliz açılışı var. 1 c4 açılışıyla belirlenen İngiliz açılışı ilginç oyunlara sahne olur. Özellikle alışılmış yollardan ayrılmak için seçilen bir açılış biçimidir. Doğru oynanmazsa sonuçları bozguna sebep olabilir. Hem Beyaz hem de Siyah tarafından iyi bilinmesi gereken bir oyundur. Fischer bir oyunda c4 açmış ve karşısındaki oyuncu oyunu hemen terk etmişti.

İngiliz Aç. [A 10]
1 c4
İngiliz Aç. [A 10]
1 c4 g6
İngiliz, Adorjan Sav. [A 10]
1 c4 g6 2 e4 e5
İngiliz, Jaenisch gambiti [A 10]
1 c4 b5
İngiliz, Anglo-Dutch Sav. [A 10]
1 c4 f5
İngiliz, Karo-Kann Sav. Sistemi [A 11]
1c4 c6
İngiliz, Karo-Kann Sav. Sistemi[A 12]
1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3
İngiliz, Torre Sav. Sistemi [A 12]
1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 g3 Fg4
İngiliz, Londra Sav. Sistemi [A 12]
1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 g3 Ff5
İngiliz, Karo-Kann Sav. Sistemi [A 12]
1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 Fb2
İngiliz, Bled V [A 12]
1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 Fb2 g6
İngiliz, New York (London) Sav. Sistemi [A 12]
1 c4 c6 2 Af3 d5 b3 Af6 4 Fb2 Ff5
İngiliz, Capablanca's V [A 12]
1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 Fb2 Fg4
İngiliz, Karo-Kann Sav. Sistemi Bogolyubov V [A 12]
I c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Fg4
İngiliz Aç. [A 13]
1 c4 e6
İngiliz, Romanishin gambiti [A 13]
1 c4 e6 2 Af3 Af6 3 g3 a6 4 Fg2 b5
İngiliz, Agincourt V [A 13]
1 c4 e6 2 Af3 d5
İngiliz, Wimpey Sistemi [A 13]
1 c4 e6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 Fb2 c5 5 e3
İngiliz, Agincourt V [A 13]
1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3
İngiliz, Kurajica Sav. [A 13]
1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 c6
İngiliz, Neo-Katalan [A 13]
1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 Af6
İngiliz, Neo-Katalan kabul edilen [A 13]
1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 Af6 4 Fg2 dxc4
İngiliz, Neo-Katalan kabul edilmeyen [A 14]
1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 Af6 4 Fg2 Fe7 5 0-0
İngiliz, Simetrik, Keres Sav. [A 14]
1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 Af6 4 Fg2 Fe7 5 0-0 c5 6 cxd5 Axd5 7 Ac3 Ac6
İngiliz, 1 ... Af6 (Anglo-Indian Sav.) [A 15] 1 c4 Af6
İngiliz, Orang-utan [A 15]
1 c4 Af6 2 b4
İngiliz Aç. [A 15]
1 c4 Af6 2 Af3
İngiliz Aç. [A 16]
1 c4 Af6 2 Ac3
İngiliz, Anglo-Grunfeld Sav. [A 16]
1 c4 Af6 2 Ac3 d5
İngiliz, Anglo-Grunfeld, Smyslov Sav. [A 16]
1 c4 Af6 2 Ac3 d5 3 cxd5 Axd5 4 g3 g6 5 Fg2 Axc3
İngiliz, Anglo-Grunfeld, Czech Sav. [A 16]
1 c4 Af6 2 Ac3 d5 3 cxd5 Axd5 4 g3 g6 5 Fg2 Ab6
İngiliz, Anglo-Grunfeld Sav. [A 16]
1 c4 Af6 2 Ac3 d5 3 cxd5 Axd5 4 Af3
İngiliz, Anglo-Grunfeld Sav., Korchnoi V [A 16]
1 c4 Af6 2 Ac3 d5 3 cxd5 Axd5 4 Af3 g6 5 g3 Fg7 6 Fg2 e5
İngiliz Aç. [A 17]
1 c4 Af6 2 Ac3 e6
İngiliz, Vezir Hint Oluşumu [A 17]
1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 Af3 b6
İngiliz, Vezir Hint Oluşumu V [A 17]
1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 Af3 b6 4 e4 Fb7 5 Fd3
İngiliz, Nimzo-İngiliz Aç.[A171
1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 Af3 Fb4
İngiliz, Mikenas-Carls V [A 18]
1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 e4
İngiliz, Mikenas-Carls, Flohr V [A 18]
1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 e4 d5 4 e5
İngiliz, Mikenas-Carls, Kevitz V [A 18]
1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 e4 Ac6
İngiliz, Mikenas-Carls, Sicilya V [A 19]
1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 e4 c5
İngiliz Aç. [A 20]
1 c4 e5
İngiliz, Nimzovich V [A 20]
1 c4 e5 2 Af3
İngiliz, Nimzovich, Flohr V [A 20]
1 c4 e5 2 Af3 e4
İngiliz Aç. [A 21]
1 c4 e5 2 Ac3
İngiliz, Troger Sav. [A 21]
1 c4 e5 2 Ac3 d6 3 g3 Fe6 4 Fg2 Ac6 İngiliz, Keres V [A 21]
1 c4 e5 2 Ac3 d6 3 g3 c6
İngiliz Aç. [A 21]
1 c4 e5 2 Ac3 d6 3 Af3
İngiliz, Smyslov Sav. [A 21]
1 c4 e5 2 Ac3 d6 3 Af3 Fg4
İngiliz, Kramnik-Shirov C-A [A 21]
1 c4 e5 2 Ac3 Fb4
İngiliz Aç. [A 22]
1 c4 e5 2 Ac3 Af6
İngiliz, Bellon gambiti [A 22]
1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 Af3 e4 4 Ag5 b5
İngiliz, Carl Bremen Sistemi [A 22]
1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 g3
İngiliz, Bremen, Ters Dragon [A 22]
1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 g3 d5
İngiliz, Bremen, Smyslov Sistemi [A 22]
1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 g3 Fb4
İngiliz, Bremen Sistemi, Keres V [A23]
1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 g3 c6
İngiliz, Bremen System with ...-6 [A241 1 c4 e5 2 Ac') Af6 3 g3 g6

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

1989



1989'un başına ve sonuna öyle birer sayı koyun ki bu sayı 88 ile tam bölünsün.

Sayının Tersi

4 basamaklı öyle bir sayı bulun ki (her basamağı farklı olacak) 4 ile çarpınca tersinden yazılsın.

İki Bilye



Yerdeki kum üzerine aynı yükseklikten aynı ağırlıkta biri kurşun, biri demir iki bilye düşüyor. Hangisi daha ısınır?

Balıkçılar



Nikolay oğluyla ve Petro oğluyla hep birlikte balığa gittiler. Nikolay oğlunun tuttuğu balığın 2 katı kadar, Petro da oğlunun tuttuğu balığın 2 katı kadar balık tuttu. Toplam 35 balık tutulmuştu. Nikolay'ın oğlunun adı Grigori idi. Petro'nun oğlunun adı nedir? Her biri kaç balık tutmuştur? (Yanlışlık yok, iyi düşünün).

Ispanak Suyu

Bir fıçı ıspanak suyunu/ 10 günde içer Temel Reis,/ Safinaz bilir Temel'in huyunu, /Ona sevimli görünmek için /14 günde bitirir bunu/ İkisi birlikte içseler/ Bir fıçı ıspanak suyunu,/ (İyidir, ısınır insanın içi),/ Kaç günde biter bir fıçı?

Kaynar Yağ



Laborant her sabah kaynar yağı tartıyor. Akşam yağ soğuduktan sonra tekrar tartıyor: Yağ daha ağırlaşmış görünüyor. Acaba neden?

Harfmatik

KATIR
KATIR
KATIR
+———
SARIK

Pulcu Cinnoş



Cinnoş'un 100 000 lirası vardı. Hepsini pullara harcadı. Aldığı 2000 liralık pulların sayısı 1000 liralıklardan 10 kat daha azdı. Kalanlar 5000 liralık pullardı. Cinnoş kaç tane 1000, kaç 2000 ve kaç 5000 liralık pul aldı?

İlginç Bir Denklem

$ax^2+bx+c=0$ denkleminde a, b ve c tek tam sayılarsa köklerin rasyonel sayı olamayacağını gösterin.

Zarif Bir Problem

$a^2=b^2+c^2$, , $a'^2=b'^2+c'^2$ ve $a/a'=b/b'=c/c'$ ise $aa'=bb'+cc'$ olduğunu kanıtlayın.

Renk Cümbüşü



11 karenin 4'ünü mavi, 4'ünü kırmızı ve 3'ünü sarıya boyayın. Sonra bu 11 kareyi öyle dizin ki 1. sırada 3,2. sırada 4 ve 3. sırada 4 kare olsun; 2. sıranın 2. ve 3. kareleri arasında boşluk kalsın ve kenarları komşu kareler asla aynı renkte olmasın.

Sınıfta Test

Sınıfta herkes not ortalamasını hesaplıyordu. Sergey son sınavdan 97 puan aldıysa not ortalaması 90; 73 aldıysa 87 olacaktı. Kaç dersten sınava girmişti?

89 000. Basamak

89'un 1.,2.,3.,4,... katlarını yaza yaza gidiyorsunuz: 89,178,267,356,... Bir yandan da yazdığınız basamakları sayıyorsunuz: 1,2,3,4,5,6,... Örneğin 89'u yazınca 2,178'i yazınca 5, 267'yi yazınca 8,356'yı yazınca 11,... basamak yazmış oldunuz, yani 89'da iki basamak, 178'den itibaren üç basamak yazdığınızdan yazdığınız basamak sayısı 2,5,8,11,... şeklinde arttı. Tabii 999'dan sonra basamak sayısı dörde, 9999'dan sonra beşe,... çıkacak. 89 000. basamak hangi sayıdır? Bundan sonra gelen 4 basamak hangi sayılardır?

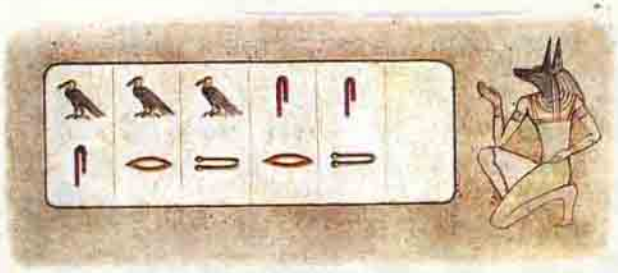
Çadır ve Donma



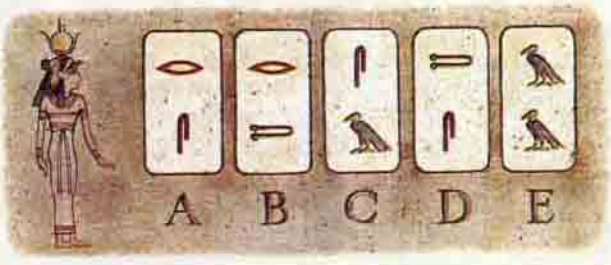
Yazın çadırların kurulduğu tarla, kışın buzlar başlayınca kazılmak isteniyor. Tarlayı kazan hayretle şunu görüyor: Çadırların altında kuru kalmış toprak, etraftaki yaş toprağa göre çok daha fazla buz tutmuş. Neden acaba?

Kleopatra ve Anubis

Eski Mısır Ahret Tanrısı Anubis, Kleopatra'nın güzelliğini kıskanarak onun Büyük Piramit'e girmesini yasaklar. Kleopatra kardeşinin ölüsünü görmek için Büyük Piramit'e girmek ister; fakat Anubis ondan önce hiyeroglifle yazılmış bir bilmeceyi çözmesini ister. Alttaki 5 kart arasından hangisi üstteki 6. kart yerine gelmelidir?



Şu kartlardan birini seçin



Yıldızlı Bir Dünya



Şekildeki hesaplamaları yapınız.

Okul Hayvanat Bahçesi (Mantık egzersizi)

4 okulun her birinde 10 hayvan içeren küçük bir hayvanat bahçesi kuruldu. Hayvanlar tavşan (T), kirpi (K), sincap (S) ve hamsterdi (H). Her bahçede farklı hayvanların sayısı farklıydı ve 1-4 arasındaydı. (Tabii bu şu demektir: Örneğin A okulunda 1T, 2K, 3S ve 4H olabilir. Hepsi 10 yapar; her hayvandan değişik sayıda vardır; 2K ve 2S veya 3T ve 3H olamaz vb.). Diğer taraftan 4 okulun hiçbirinin bahçesinde bu 4 hayvandan hiçbiri aynı sayıda bulunmuyordu.(Örneğin A okulunda 1T varsa diğer 3 okulun hiçbirinde 1T yoktu. T sayısı 1'den farklıydı. A okulunda 4H varsa diğer 3 okulun hiçbirinde 4H yoktu; 3, 2 veya 1H olabilirdi) Aşağıdaki bilgilere göre her okulda her hayvandan kaçar tane olduğunu bulun:

1) 1. okulda sincap, 2. okulda tavşan, 3. okulda kirpi sayısı 2 değildi.

2) 1. ve 3. okulda tavşan ve 4. okulda tavşan ve hamster sayısı 1 değildi.

3) 2., ve 3., ve 4. okulda sincap sayısı 3 değildi.

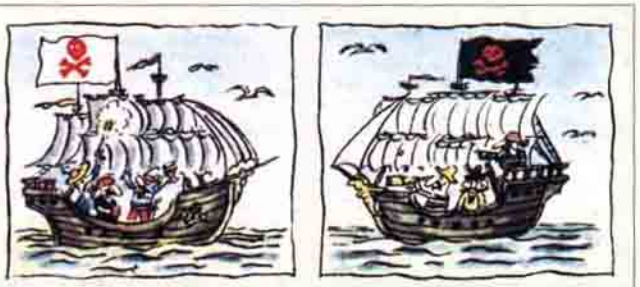
4) 1. ve 3. okulda hamster sayısı 2 veya 4 değildi.

Ücret Yerine Akıl

Cin Ruhi kendisinden matematik dersi almak isteyenlerden ücret almıyor, fakat şu soruya yanıt veremeyenleri öğrenciliğe kabul etmiyordu:

A=1/2.3/4.5/6.7/8.9/10.11/12. 13/14.15/16 olsun.

A mı daha büyüktür, 1/5 mi? Neden? (Cebirsel kanıt gerekiyor. Bu bir örnek. Son kesir (2n-1)/2n olunca da aynı sonuç alınır).



Korsan Bayrağı

Fotoğraf filminde iki korsan bayrağı var: Biri beyaz zemin üzerinde kırmızı kafatası; diğeri siyah zemin üzerinde kırmızı kafatası. Kırmızı ışıkla aydınlatılmış karanlık odada kafatasları ne renk gözükür?

Cinnoş'un Gemileri



Cinnoş banyoda plastik bir gemi yüzdürüyor; gemi metal parçalarıyla dolu. Birden gemi devriliyor ve metal parçaları dibe gidiyor. Şimdi su seviyesi daha yüksek mi, daha alçak mıdır?

Simetrinin Böylesi

?=1
?=121
?=12321
?=1234321
?=123454321
?=12345654321
?=1234567654321
?=123456787654321

Eşitliğin sol tarafına daima 1'den 9'a kadar olan bir sayıyı 1,2,3,4... defa yan yana yazarak ve belli bir matematik işlemi yaparak (her satırda aynı işlem olacak) problemi çözünüz.

Briç

Okan Zabunoğlu

İlginç Hamleler

D/Yok

	♠T4 ♥V83 ♦ADT5 ♣AR43	
♠AV3 ♥97 ♦RV3 ♣DVT62	B K D G	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
		1♣	P
1♦	P	2♣	P
3SA	P.		

Geçen sene ABD ikili şampiyonasında gelen ve 1997 Avrupa şampiyonası bültenlerinde de yayımlanan bu elde İskoç asıllı ABD'li oyuncu Michael Rosenberg Batı tarafından 3SA oynuyor; atak: ♠2'li. İkili turunvada yalnızca kontratı yapmanın yeterli olmadığını, her fazla lövenin son derece önemli olduğunu hatırlatalım.

Rosenberg kısa bir süre düşünüp yerden ♠V koydu! Ve löveyi kazanarak 3SA'yu +2 yaptı; "top" skor. İyi de ilk ♠'e V koymaya nasıl cesaret edebildi? Eğer defans kazanıp ♥ dönerse 10 lövelik kontrat batacak. Deklarana bu soru yöneltildiğinde şöyle yanıt verdi:

"Kendinizi Güneyin yerine koyun ve ilk löveyi ♠D veya R ile kazandığınızı varsayın, hangi rengi dönerdiniz?"

Geçen Sayıdan

	♠A ♥43 ♦A97432 ♣8654	
♠R5 ♥ARDT9 ♦R6 ♣ADVT	B K D G	

Batı tarafından 6SA, atak: ♦8. Nasıl oynamalı?

İlk ♦'yu yerden R ile kazanıp ♥'leri test edelim; ♥V gözükürse veya ♥'ler 3-3 ise en çok bir ♠ vererek kontratı yaparız. Eğer ♥'ü Güney kesiyor ise, (atağa bakılırsa ♦ keseri de Güneyde olmalı) iki kere ♠ empası atarak dört ♠ lövesi almayı ummaktan başka yapacak bir şey yok. Eğer ♥'ü Kuzey kesiyor ise, bir ekstra şansımız var: ♦A ile ele geliriz ve Kuzey ♦ uyarsa, ♦3 ile eli Güneye vererek ♦'larımızı sağlamayı deneriz. Böylece Kuzeyin ♣R'sı dört (veya beş) parça da olsa kontratı yapabiliriz. Ama Kuzeyin ♦8'li atağı, üç parçadan (D85, V85 gibi) ise ♦ ile dışarı verdiğimiz eli Kuzey kazanıp ♥V'yi çekerek kontratı batırır.

Karar sizin: ♥'ü Kuzeyin kestiği durumda, Kuzeydeki ♠Rxxx'e önlem almayı mı tercih edersiniz, yoksa Kuzeyin üç parça ♦'dan atak etmiş olabileceğini varsayarak ♦'larla hiç uğraşmadan iki kere ♠ empası atmayı mı? Ya da atakçının kim olduğunu (briç kariyeri, yaşı, cinsiyeti, saçının rengi, vs) sormayı mı?!

Orijinal elde atakçı masumda, ama dağılım değil. Atakçının eli: ♠DTx ♥Vxxx ♦85 ♣Rxxx].

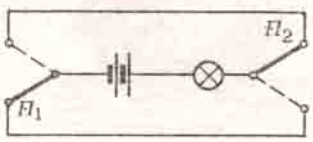
Nasıl Oynamalı?

	♠ARD54 ♥DVT2 ♦A63 ♣5	
♠T982 ♥A43 ♦R5 ♣RT84	B K D G	

Batı tarafından 6♠, atak: ♠D. Nasıl oynamalı? İlk löveye yerden küçük verirseniz (Güneyden ♠6'lı), Kuzey ♦9'lu döner. İlk löveye yerden ♠R koyarsanız, Güney A ile kazanıp ♠3'lü döner. Koz çektiğinizde, Kuzey ikinci koza uymayıp ♦ defos eder.

Geçen Ayın Çözümleri

Basit Bir Devre



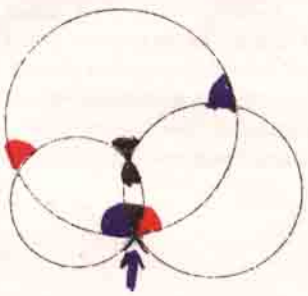
Dazlaklar

Bunun olabilmesi için diziliş şöyle olmalıydı (D=dazlak, O=dazlak değil)...DODODODODO... O halde 333 dazlak ve 333 dazlak olmayan vardı.

Kibrit Yığınları

1. kümede 15, 2. kümede 17,3., 4 ve 5. kümede 16 kibrit vardı. Dağıtım sonu her kümede 16 kibrit kalır. Deneyiniz. (Sondan bir önce 5. kümede 20, 1. kümede 12 diğer kümelerde 16 kibrit vardır; 20 nin 5 de biri 4. 4 kibrit 5.'den 1.'e aktarılınca hem 5., hem 1. küme 16 olur.

Eğri Kenarlı Üçgen



Eşit açılar aynı renge boyanmıştır. Üç dairenin kesiştiği noktada (ok) mavi+siyah+pembe 180° yapıyor. Kırmızı eğri kenarlı üçgenin iç açıları da pembe, siyah ve mavi. O halde kırmızı üçgenin açılarının toplamı da 180°.

Usta Nişancı

10x+8x+5y=99. Bu denkleme göre 1≤x≤5 dir. 5y=99-18x denkleminde, 5 ile bölünen sayı yalnızca 99-(18.3)=45 dir. Buradan x=3 ve y=9. (3.10)+(3.8)+(9.5)=99. Mantaratar 8 ve 10'a üçer, 5'e dokuz kere vurmuş, yani toplam 15 kere ateş etmiştir.

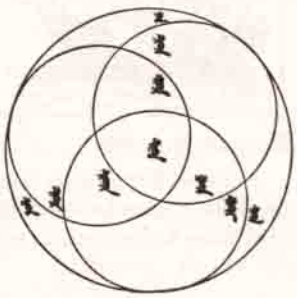
Eldiven

Sağ ele.

Koni ve Silindir

Koniyi, yüksekliğinin 1/3 ünden geçen tabana paralel bir düzlemle keselim. Kesit yüzeyi olan daireyi silindirin tabanı olarak alırsak, hacmi en büyük silindiri elde etmiş oluruz.

Büyücünün Kedileri



Tot, Ahmes'e Karşı

Ahmes ipin ucunu huninin kenarındaki kuleye bağlar. Sonra ipi eline alarak huninin kenarı boyunca yürür. Huninin ağız çemberinin yarısına geldiğinde ip merkezdeki kulenin etrafına sarılmaya başlar. Ahmes başladığı noktaya gelince, ipin diğer ucunu da huni kenarındaki kuleye bağlar; Ahmes bu iki kule arası ip köprüye tutunarak merkezî kuleye gelir. Piliç başı iskeleti anlamsızdır.

Yüz Bulmuş Sayı

10 111 111 111. Bu sayının karesini alıp basamaklarını toplarsanız tam 100 yapar: 102234567898987654321. 1+0+2+2+3+...+1=100.

Üçgen Paradoksu

Bunun için en uzun parça, diğer iki parçanın toplamından daha kısa olmalıdır. Bu ise, en uzun parçanın çubuğun yarı uzunluğundan daha kısa olması demektir; bu olasılık 1/2 dir. Böylece bir çubuğu rastgele 3 parçaya ayırarak bunlardan üçgen yapma olasılığı 1/2 gibi gözükür; oysa aslında bu olasılık 1/4 dür. Burada geometrik bir çelişkiden söz edilir.

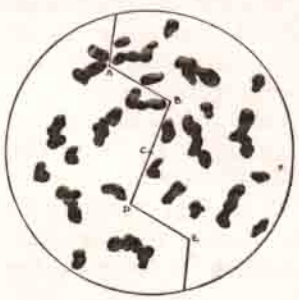
1=2

r=s olduğundan iki tarafı r-s ile bölemezsiniz, çünkü r-s=0'dır.

Bozuk Terazi

Terazinin kısa kollarının uzunluğu q ve uzun kollarının p olsun. Kaşarın gerçek ağırlığı W ise: Wp=16q ve Wq=9p'den $W^2pq=(16x9)$ pq gerçek ağırlık (W)=√16x9= 12 kg.

Erikli Kek



Benzer başka çözümler de olabilir

İnci Gerdanlık

En büyük incinin değeri 3000 Sterling'dir. Gerdanlığın bir ucundaki inci 1400 Sterling'di, bu 16 incinin değeri 1400, 1500, 1600,... Sterling'di. Diğer uçtaki incinin değeri 600 Sterling'di; bu 16 incinin değeri 600, 750, 900, ... Sterling'di.

Cüceler ve Devler

Android'ler=10 cüce, 4 dev; Bizarre'lar=4 cüce, 6 dev ve Clone'lar=1 cüce, 5 dev.

Android cüce sayısı D_a, Bizarre'daki cüce sayısı D_b, Clone'daki cüce sayısı D_c ve dev sayıları G_a, G_b, G_c olsun.

$0<D_a, D_b, D_c, G_a, G_b, G_c\leq 10$ (1)

$D_a+D_b+D_c=G_a+G_b+G_c$ (2)

$D_a+G_a=A$, $D_b+G_b=B$ ve $D_c+G_c=C$ olsun (3)

Kaçırmalara göre:

$A-C/3= B+C/3$ (4)

$A+C/3=2(B-C/3)$ (5)

Buradan: $A=7C/3$ (6)

$B=5C/3$ (7)

1 ve 3'den $1<A,B,C\leq 20$.

6'ya göre C=3 veya 6 dır. (8)

Cücenin ağırlığı x ise devin ağırlığı n^2 x dir. (n pozitif tam sayı)

$D_ax+G_an^2x=D_cx+G_cn^2x$ (9)

$D_a+G_an^2=D_c+G_cn^2\rightarrow$

$D_a-D_c=G_cn^2-G_an^2$ (9a)

9a'ya ve (3) e göre:

$G_c-G_a= (A-C)/(n^2-1)$ (10)

6 veya 8'den:

$G_c-G_a= 4/(n^2-1)$, C=3 (11)

veya

$G_c-G_a=8/(n^2-1)$, C=6 (12)

G_c-G_a nın pozitif tamsayı olması için n=3 olmalıdır.

$G_c-G_a=1$, C=6. (13)

C=6 ise A=14 ve B=10 (6 veya 7'den)

(3) ve (6) dan:

$D_a+G_a=14$ (14)

$D_c+G_c=6$ (15)

(13) ve (15) den:

$D_c+G_a=5$ (16)

(14) ve (16) dan;

$D_a-D_c=9$ (17)

[$D_a\leq 10$ ve $D_c\leq 10$]

Fakat

(1) ve (7) den:

$D_a=10$, $D_c=1$

(14) ve (15) den:

$G_a=4$, $G_c=5$

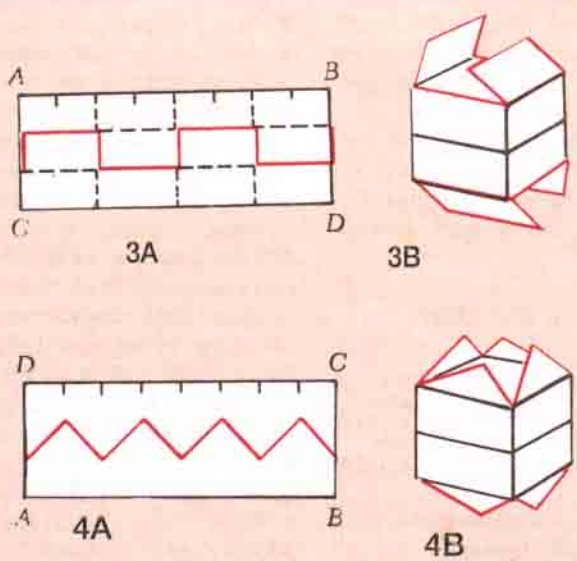
(3) ve 7 den

$D_b+G_b=10$

ve (2) den:

$G_b=6$, $D_b=4$.

Cinayeti cüce sayısı en az (1) olan Clone'lar işlemişti.



Dikdörtgenden Küp

3A'daki gibi keserek 3B küpünü, 4A'daki gibi keserek 4B küpünü elde edersiniz.

Havuzda Romans

Frederick, saat yönünde 9 kere ve Freda her zamanki gibi saatin aksi yönde 9 kere zıpladıktan sonra buluşurlar. Frederick saatin tersi yönünde zıplasaydı kavuşmaları her ikisi için de 10 zıplama alırdı.

Şeytanın Renkli Kartları

Her sırada 1 yeşil kart olduğuna ve 3. sütun 2 yeşil kart içerdiğine göre 3. sütunun köşelerinden biri yeşildir; diğer 2 köşe (1. sütun 1. sıra ve 1. sütun 3. sıra) sarıdır. 3. sütunun 1. köşesi yeşil, diğeri sarıdır; henüz hangisi sarı, hangisi yeşil bilmiyoruz. 3. sütun 2. sıra yeşil olmalıdır. O halde 2. sıranın diğer iki yeri mavidir. Kırmızı kart 2. sırada olamayacağından ve 1. sırada köşelerin biri sarı diğeri yeşil veya sarı olacağından 1. sıra 2. sütun kırmızıdır. Her sırada bir yeşil olduğundan 1. Sıra 3. sütun yeşildir. O halde 3. sütun 3. sıra sarıdır. Sonuncu yeşil kart ancak 3. sıra, 2. sütunda olabilir. Sonuç: 1. sıra: S-K-Y, 2. sıra: M-M-Y, 3. sıra: S-Y-S.

Cin İşi, Şeytan İşi

7x11x13=1001 yapar. Üç basamaklı bir sayıyı yan yana iki kere yazmak onu 1001 ile çarpmak demektir. 314x1001= 314 314. Dolayısıyla, 314 314'ü art arda 7, 11 ve 13 ile bölerseniz 314 bulursunuz. Tabii ki 314-314=0.

Büyülü Sayı

X=abc ve X'=cba olsun. Varsayalım ki a>c dir. Farkın en sağ basamağı 10+c-a olacaktır. 10 eklemek için onlar basamağından 1 aldığımızdan üstte b-1, altta b vardır; bu defa yüzler basamağından 1 alırız ve farkın orta basamağı 9 olur. (Örneğin b=2 ise 11-2=9, b=3 ise 12-3=9, b=4 ise 13-4=9,... olur) Farkın en sol basamağı a-c-1 dir. d=a-c diyelim. Y şu şekli alır: (d-1) 9 (10-d). Y'ise (10-d) 9 (d-1) olur. Z=Y+Y' hesaplanırken (10-d)+ (d-1)=9 olur. Z'nin en sağ basamağı 9'dur. Orta basamaklar 9 olduğundan 9+9=18; Z nin orta basamağı 8'dir (elde var 1). En solda (d-1)+(10-d)=9 yapar; elde var 1 idi; 9+1 =10 ve sonuç 1089 olur. Hangi 3 basamaklı sayıyı tutarsanız tutun (farklı sayılardan oluşan veya a≠c olan bütün 3 basamaklılar), sonuç 1089'dur.

Bir Miras Problemi

1. çocuğun aldığı 1000+(x-1000)/7=x/7+ 6000/7. Kalan: 6x/7-6000/7.

2. çocuk 2000 frank alınca geriye 6x/7-6000/7-2000= 6x/7-20000/7 kalır. 2. çocuğun aldığı: 2000+ (1/7) (6x/7-20000/7)= 2000+6x/49-20000/49=6x/49+78000/49.1. ve 2. çocuğun aldığı eşit olduğundan:

x/7+6000/7=6x/49+78000/49. Buradan x=36 000. 1. çocuk 1000+35000/7=6000 Frank alır. 6 çocuk vardır, her biri 6000 Frank almıştır.

Bu problemin zarif bir yanı genelleştirilebilmesidir.

i. çocuk Ai nakit alıp kalan paranın 1/a sını alırsa (a-1) çocuk vardır; her çocuk (a-1) A alır ve toplam miras $(a-1)^2$ A dır. Bu problemi ilk kez 1484 de, Nicolas Chuguet bulmuştu; fakat çocuk sayısını kesirli alıyordu (2 5/6 çocuk gibi) Bachet (1624), Fibonacci (1202) ve Lucas (1895) bu problem üzerinde çalıştı.

Şeytan Daması



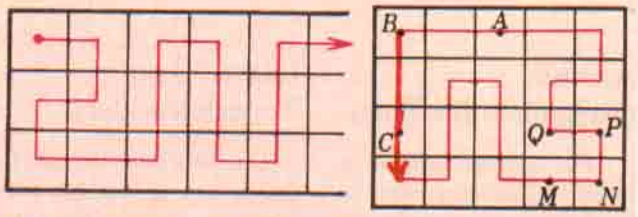
Oyuna ilk başlayan daima ünlem işaretli karelere gelmelidir. Bu kareler sol alt köşeden itibaren daima çift sıra ve çift kolonlarda bulunurlar. Bu nedenle oyuna ilk başlayan daima bu karelere gelebilir:

2,4,6,8,10,12,... hamle

Şimdi sol alt köşeden başlayarak ve bütün ünlem işaretlerine bir kere girerek ve yolunuz kendini çaprazlamadan sağ üst köşeye varmayı deneyin. Bu defa güney-batıya da izin var.

Çözüm: 1a, 2b, 3b, 4b, 4c, 4d, 5c, 6b, 7b, 8b, 7c, 6d, 5e, 4f, 3e, 2d, 2e, 2f,2g, 2h, 3h, 4h, 5g, 6f, 7e, 8d, 8e, 8f, 7g, 6h, 7h, 8h.

Çıkış Var mı?



Boy Sırası

En uzun boylu 7. sınıf öğrencisinden işe başlanır.

En uzun boylu sıranın en başına geçer, sıranın en başındaki onun yerini alır. Sonra 2. uzun boylu baştan 2. yere geçer, baştan 2. onun yerini alır vb. 7. ve 8. sınıf bu şekilde boy sırası olunca yine 8. sınıftaki her öğrenci, önündeki 7. sınıf öğrencilerinden daha uzun boylu olur, çünkü her 8. sınıf öğrencisinin önüne boy sırası olmadan önceki 7. sınıf öğrencisi gelir. Bütün ikililer yatay olarak birlikte sağa veya sola kaymıştır.

Bir örnek: 7. sınıf önde, 8. sınıf arkada sağdan sola şu sıra olsun (boyların 1 m.sini atıp kalanı yazalım; 1.74 yerine 74 gibi); 74/75, 71/72, 80/81, 76/77, 78/79, 79/80. Boy sırasından sonra: 80/81, 79/80, 78/79, 76/77, 74/75, 71/72.

Perili Sayı

12 345 679 x 9=111 111 111. Tabii ki Cx 111 111 111= CCC CCC CCC.

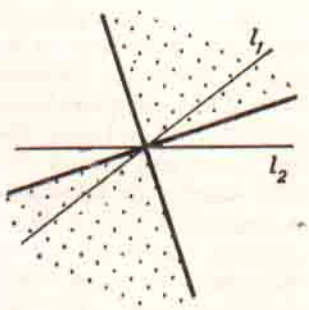
Acaba Neden?

9,99,999,...(10^n-1) dir. (10^1-1), (10^2-1), (10^3-1),... $(10^n-1)^2=10^{2n}-2.10^n+1$ (Burada $(a-b)^2$ formülünü uyguladık.) O halde örneğin $99^2=(10^2-1)^2=10^4-2x10^2+1=9\,801$, $999^2=(10^3-1)^2=10^6-2x10^3+1=998\,001$ vb.

Sır Nerede?

Çarpım sırasında alt alta gelen 1'ler toplanıyor; 1+1=2, 1+1+1=3, 1+1+1+1=4,... olduğundan bu simetri oluşuyor.

Diziliş



L_1 ve L_2 doğrularının oluşturduğu 4 açıyı ikiye bölen birbirine dik iki doğru (koyu siyah).

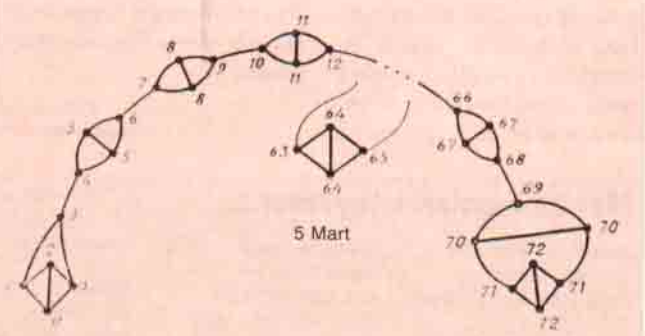
Kitap Yığını

Sürtünme kuvveti ağırlık arttıkça artar.

Alttaki kitapların üstüne binen ağırlık, üstteki kitaplara göre çok fazladır.

Bu nedenle alttaki kitaplar üstünde sürtünme çok daha fazladır.

Bundan dolayı en alttaki kitapların dengesi kolay kolay bozulmaz.



Haberin Yayılışı

Şekilde 22 eşkenar dörtgen ve 100 köşeden ibaret bir çözüm grafı görülüyor. Köşelerdeki sayılar haber duyulana kadar geçen gün sayısıdır. Haberi 72 gün sonra 13 Mart'ta köyde herkes duyuyor. (Her köşede 3 çizginin birleştiğine dikkat ediniz; bu, her köylünün diğer 3 köylüyü tanımasına karşılıktır).

Analitik Olağanüstü Bir Bilim

Yarın 6.1.1998, analitik geometri dersinden yazılım var. İlk yazılıdan yüz üzerinden yirmi beş aldım. Bu yazılıdan en az altmış beş almam gerekiyor. Üstelik bir kelime bile bilmiyorum, kitabımdaki soruların dörtte birini bile çözemiyorum. Buna rağmen analitik geometriye bayılıyorum.

Analitik kadar olağanüstü ve eğlenceli bir bilimi, bu kadar yüzeyselleştirebildiklerine, "boru gibi" yaptıklarına inanamıyorum. Eğer bir gün öğretmen olursam (eğitim sistemimizin başına sihirli bir değnek değmediği sürece bu olanaksız) öğrencilerime dersi değil de, bilimi anlatmayı düşünüyorum. Benim dersimden çıkınca öğrencilerim (çoğumuzun sayısal derslerimizden çıktığımızda mırıldandığımızın aksine) "ne kadar harika bir konu!!" demeliler.

"Bu ülkeden hiç bilim adamı çıkmıyor" diye hep yakınırlar. İnsanlar hoşlandıkları ve hakkında bir şeyler bildikleri konularda yorum yapabilirler. Örneğin hiç operaya gitmemiş birini operaya götürseniz sıkılabilir ya da İngilizce bilmeyen birine BBC izlettirirseniz hiçbir şey anlamaz. Buna rağmen birçok insana göre operalar da, BBC haberleri de anlaşılabilir ve eğlencelidir. Yani siz öğrencilerinize "çizdikleri analitik düzlemin evreni dörde böldüğünü hayal etmeyi" ya da "her cismin farklı bir koordinat sisteminin olduğunu" öğretmezseniz, analitik onlar için bir ders (belki de zor bir ders) ve koordinat sistemi de iki çizginin çakışmasıyla oluşmuş garip bir resim olacaktır.

Sözün özü, analitik geometriyi tuhaf bir resim, kimyayı bulmaca, matematiği hiçbir işe yaramayan sayılar topluluğu olarak öğretmeye devam edersek, daha çok seneler ülkemizden bilim adamı çıkamayacak...

Gökçe Tenekeci
GOP/İSTANBUL

Gelecek İçin Yapılabilecekler

Öncelikle tüm dergi çalışanlarının yeni yılını kutlar, çalışmalarında şimdi olduğundan daha fazla başarılar dilerim. Ben derginize ve köşenize yabancı değilim. Yaklaşık 16 yıldır Bilim ve Teknik dergisini takip etmekteyim ve zaman içerisinde geçirdiği değişimlerin de takipçisiyim. Bu süre zarfında dergi gerek içerik, gerek sayfa miktarı ve düzeni, gerekse kalite açısından epey değişiklikler gösterdi. Bu yüzden sizleri kutlarım. Şimdiye kadar yapılanların yanı sıra yapılabileceğini düşündüğüm birkaç şey var. Örneğin, her sayıda olmasa bile, bazı sayılarda tarihteki büyük bilim adamlarının hayatını, yaptıklarını, karşılaştıkları zorlukları anlatan küçük kitapçıklar verebilirsiniz. Bunun dışında pozitif bilimlerle ilgili ve Bilim ve Teknik dergisinin eski sayılarını içeren disketler, CD-Rom'lar verilebilir. Bu biraz dergi maliyetini yükseltebilir; ama sanırım buna da değer. Ayrıca, Türkiye'de gerçek bilim adamı açısından (araştırıcı, yeni şeyler ortaya koyabilen) ne derecede zengin olduğu biliniyor; bu yüzden bilim adamı yetiştirmede izlenebilecek, yol gösterici temel kavramlar, karşılaşılabilecek sorunlar, bunların çözüm metotları, bilim adamı olmayı teşvik edici unsurlar vb. şeyler dergimizde anlatılabilir. Tabii ki bunların yanında iki unsurun da muhakkak ki ülkemizde olması şart: Bilim adamlarına araştırmaları için ve iyi seviyede yaşam sürdürebilmeleri için maddi olanaklar sağlanması ve bilim adamlarına yaşarken de gerekli ilgiyi, saygıyı, desteği esirgememek. Ayrıca, onlara, Türkiye'de bilimin ne kadar önemli bir ihtiyaç olduğunu göstermeleri ve anlamaları için daha fazla destek sağlamak. Bu şu anda kısıtlı olanaklarla, sadece belirli bir kesime hitap eder kongrelerin, seminerlerin, daha geniş kitlelere çeşitli yollarla (radyo, TV, gazete vb.) anlatılması ve çağrılması ile olabilir. Şöyle bir soru geliyor aklıma: "Ülkemizde bir sürü spor, mazgazin gazetesi varken, niye bir tane dahi bilim gazetesi yok?" Halkın ilgisini çekebilecek yöntemlerle böyle bir gazete de çıkartılabilir. Bence böyle bir gazeteyi hazırlayabilecek eleman şu anda yoksa bile yetiştirilmesi çok da zor olmasa gerek ve çok kişinin buna seve seve katkıda bulunacağından hiç şüphem yok; örneğin kendi çapında amatörce dergi çıkaranlardan böyle bir şeye destek sağlanabilir. Belki tirajı başta çok düşük olacak, ama zamanla artacağından eminim.

Ülkemizdeki eğitimde, temel eğitimin sekiz sene olması yanında, araştırmaya daha yönelik olan, yenilenmiş ve ezberciliğe yöneltmeyen bir eğitimin en kısa sürede gerekliliğine inanıyorum. Çünkü genç beyinler yanlış bir kalıba girerse, sonradan düzeltmesi çok zor olabilir Geleceğin bizim isteğimiz gibi olması dileğiyle, saygılarımla.

B. Haluk Oral
Toprakyol/Kartal-İstanbul

Reklam Yapın

Tekirdağ Tuğlacılar Lisesi lise 1 öğrencisiyim. Beş aydır Bilim ve Teknik dergisini büyük bir zevkle okuyorum. Derginizi çok beğendiğim için keşke daha önce tanıma olanağını bulabilseydim. Ama, artık uzun yıllar yeni saylarını kütüphaneme yerleştireceğim.

Bence, her ay yayınladığınız konuları içeren bulmacalar yayınlamalısınız. Küçük de olsa hediyeler, her yılın son ayında, o yıl yayınlanan dergilerin alfabetik indeksini vermelisiniz. Ayrıca reklamınızı hiç göremiyorum. Belki de reklamınızı görseydim daha önceden okuyucunuz olabilirdim.

Bunların hem sizlere, hem de bizlere yararı var. Başta derginin okuyucu sayısı artar. Okuyucunun ilgisini çekmeyen konuların bulmacalar sayesinde okunmasını sağlarsınız. Ve indeksle aranılan konunun daha kolay bulunması sağlanır.

Dergideki tüm konuları, özellikle arkeolojik ve astronomik konuları ilgiyle okuyorum. Zekâ oyunlarını da çok seviyorum. Üzerlerinde dakikalarca uğraşıyorum. Yalnız ilkokullar için daha kolay olmalı.

Ağustos 1997 sayısını arkadaşımdan alıp okumuştum. O sayınızı o kadar çok beğendim ki her sayının böyle olmasını isterim.

1998 yılı tüm insanlar için ve bilimde ilerlemek için olsun.

Çalışma ve yayın hayatınızda Bilim ve Teknik çalışanlarına başarılar. Nice otuz yıllara...

Osman Tüfekçi
Tekirdağ

Mektuplaşmak isteyenler...

Arkeoloji-Astronomi
Osman Tüfekçi
Zafer Mah. Remzi Efendi Sokak. No:4
59200 Tekirdağ

Matematik
Dilek Öner
Yeşil Ergene Sitesi
Kıvanç Apt.
B Blok
No:11 22200
Uzunköprü-Edirne

Edebiyat-Genel
Başak Özgüner
Kazı Karabekir Cad.
Çiçek Apt. Kat:1 Van

İngilizce
Elif Ünsal
Emlak Bankası Loj.
Kat:3 No:9
10900 Gönen/Balıkesir

Bilgisayar
Mehmet Karakaş
4 Eylül Mah. Karayolları Loj. Yıldız Blok No:6
Merkez/Sivas

Genel
Semih Arı
Sivas Cad. Başaranlar Apt. C Blok 91/7
44200 Malatya

Ali Çelik ve
Aydın Kahraman
Ulş ve Konak K'lığı
As Pos
25230 Erzurum

Mustafa Sırrı Tanrıbilir
Ziya Paşa Bulvarı.
Meltem Apt.
Kat:8 D:16
Seyhan-Adana

Beril Bayraktar
Yenikent 2540 A Blok
D:15 Eşkişehir

Elektronik-Metafizik
M. Altay Ünal
Pirireis Mah.
164. Sok. No:35/2
31200 İskenderun

Bilim ve Teknik Okumanın Keyfi

Adlarımız Ali ve Aydın. Bilim ve Teknik dergisinin uzun zamandır övgüsünü duyuyor, ama bir türlü alamıyorduk. Derginize bir rastlantı ve abone işleri şefi Sayın Cuma Öner'in kendisine yazmış olduğumuz mektubu cevapsız bırakmamış olması ile abone olduk. Şimdi büyük bir keyif içerisinde dünyada olup biten tüm gelişmeleri, bilim adına yapılan tüm gelişmeleri sayenizde rahatlıkla takip edebiliyoruz; hem de çok taze haberlerle. Uzay çağını yaşadığımız şu günlerde Bilim ve Teknik'ten uzak kalmak olur mu? Herkese tavsiyemiz; alın bir Bilim Teknik dergisi ve bu derginin, bilim adına sunduğu nimetlerden siz de faydalanın, bilgi dağarcığınızı genişletin.

Ali Çelik , Aydın Kahraman
Erzurum

Bilimin Pırıltısı

Derginizi iki yıldır sürekli olarak takip ediyorum ve iki aydır da abonenizim.

Henüz 15 yaşındayım ve Florya Bilge Kağan Lisesi'nde lise 1. sınıfa gidiyorum. Bilim Teknik'te en çok "astronomi" haberleri ilgimi çekiyor.

İki yıl sonra üniversiteyle karşılaşacağım, fakat ben bunca yıl bir diploma için veya hayatımı bir büroda, masa başında geçirerek harcamak istemiyorum! Bilimin, insanlığın karşılaştığı her yeniliğin, gizemli hayat bütününün bir parçası olduğuna inanıyorum.

Bu sebeple ileride bir astronom olmak istiyorum. Çünkü, ben hayallerimi geceleri gökyüzünü izlerken bir yıldızın parıltısında bulabiliyorum. Satürn'ün halkalarını düşlemek, bana güzel bir melodi, canlı bir tablo veya satırlarda gizlenmiş duygu kelimeleri kadar mükemmel gelebiliyor.

Ben geleceğimize böyle ümit dolu hayallerle bakarken ülkemin bana ne sağladığını merak ediyorum! Yani astronomi biliminin Türkiye'deki yerini, (her ne kadar bence bu yer asla görünmese de) ve Antalya'daki gözlemevinin ve birkaç üniversitenin dışında ülkemizde astronomi konusunda ne yapıldığını merak ediyorum.

Eğer derginizde bu konuya yer verirseniz, derginize bir kez daha minnettar kalacağım! Ama, böyle bir imkânınız olmasa bile yine de var olduğunuz ve bizleri duyduğunuz için binlerce teşekkürler. Çünkü, emin olduğum tek bir şey var, o da Dünya'nın her an döndüğü ve beni bir yerlerde var olan hayallerime götürdüğü...

Ece Kilerci
İstanbul

Bilimle Hep İleriye

15 yaşında ve liseye geçmiş bir öğrenci olarak bilimin insan için ve medeniyetlerin ilerlemesindeki rolünün çok büyük olduğuna inanıyorum. Türkiye'de de gelişen bilim ve teknolojiyi, en iyi şekilde sizlerin gayretli ve özverili çalışmaları sayesinde tam 30 yıldır Bilim ve Teknik dergisiyle izliyoruz.

Bugün gelişmiş ülkelerin durumlarına baktığımız zaman, o ülkelerin gelişmişliğinin bilime verdileri önemle aynı doğrultuda olduğunu görüyoruz. Fakat, ne yazık ki ülkemizde durum biraz farklı. Bilime önem vermeyişimiz elbette ki bizi zor duruma sokuyor. İşte bu yüzden insanları, özellikle de genç insanları bilime yönlendiren bir dergi olduğunuz için size büyük sorumluluklar düşüyor.

Ayrıca geçen aylarda vermiş olduğunuz posterin her ay farklı konular başlığı altında (fizik, biyoloji, kimya vb.) devamını rica ediyorum.

"Bilimle hep ileriye"

Mustafa Sırrı Tanrıbilir
Adana

Bilim ve Teknik Takipçisiyim

Derginin 'Matematik Dünyası' köşesi başta olmak üzere yakın takipçisiyim. Ancak, bu köşeyi yetersiz bulduğumu söylemeliyim. Selçuk Alsan'ın soruları beni bir ay boyunca yeterince çıldırtıp düşünce dünyamı kaplasa da ben daha geniş bir matematik bölümünü tercih ederim.

Diler Öner
Uzunköprü-Edirne

Fizikçilerin Şikayeti

Bizler Uludağ Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü öğrencileriyiz. Özellikle bölümümüz gereği pozitif bilimlerle ve teknolojik gelişmelerle yakından ilgileniyoruz. Derginizi uzun süredir okuduğumuzdan dolayı, bu konulardaki yeni gelişmeleri yakından takip edebiliyoruz.

Bizim sizlerden istediğimiz şey fizik bilimine ait konulara eskisi gibi yer vermeniz. Çünkü, son sayılarda derginizde fizikle ilgili konulara daha az yer verdiğinizi gördük. Biz fizik bölümü öğrencileri olarak, bu durumdan şikayetçiyiz. Bu konuda gerekenin yapılmasını saygılarımızla rica ediyoruz.

Serkan Hazar, Öner Sinan, Zafer Aşçı, İlker Bilbey, Erkan Kayış
Bursa

Bilim Işığı

Derginizle ilk defa babamın sayesinde tanıştım ve satın almaya başladığımdan beri, bilmem ve öğrenmem gereken çok şey olduğunu fark ettim. Ele aldığınız birçok konu ile bilim ve teknoloji dünyasındaki gelişmeleri bana ve benim gibi bütün Bilim ve Teknik okurlarına iletiğiniz için teşekkürü bir borç biliyorum.

Ne yazık ki, bugün düşünen, düşündüklerini uygulamaya geçiren bir neslin olmamasının en büyük nedeni okuyan, araştıran ve düşünen bir toplum olmamamız. Hayatımız tam anlamıyla ezbere dayalı; oysa, Atatürk bu ülkeyi gençlere emanet ederken; bizlerin düşünen, okuyan, araştıran, bilinçli insanlar olmamızı istedi.

Hayatımızda bilim ve bilimin insanlara kazandırdığı çok önemli değerler vardır. Bu değerler sanki hiç bitip tükenmeyecek bir altın madeni gibidir. Sürekli gelişen bilim ve teknoloji saymakla bitiremeyeceğimiz çok alanda yeni gelişmelerle karşımıza çıkmaktadır. Tabiki bunları öğrenebilmemiz ve bu bilgilere ulaşabilmemiz için ilk koşul okuyan ve okuduklarını anlayan bir toplum olmamızdır. Bu noktada küçük bir eleştiride bulunmak istiyorum. Eğitim ve dil birbirleriyle sürekli ve yakından ilişkili olan iki alan. Ancak dili kullanmamın tek amacı eğitim ya da okumak değildir. Eğitimi dilsiz gerçekleştirmek ve çeşitli topluluklara yaymak ise imkânsızdır. Bu yüzden eğitici yayınların dili, açık-seçik, doğru ve seslendiği kitlenin düzeyine uygun olmalıdır. Bu koşullara sahip olmayan herhangi bir yayın ise içerdiği konular ne kadar yararlı olursa olsun, işlevini yerine getiremez ve amacına ulaşamaz. Bu nedenle yazdığınız yazıların bütün insanlar tarafından anlaşılır olması hem bizlerin, hem de sizin için faydalı olacağı inancındayım.

Bilimin ışığı altında gelişmek ve ilerlemek dileğiyle!

Beril Bayraktar
Eskişehir

Dışa Açılan Pencere

Ben 17 yaşındayım ve Marmara Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi Öğretmenliği 1. sınıf öğrencisiyim. Kısa bir süre öncesine kadar kitap okumayı dergi okumaya yeğliyordum. Çünkü, dergilerden çabucak sıkılıyordum. Sonra ilk başta fakültemin eğitim bilimleri dergilerini, ardından "Bilim ve Teknik"i almaya karar verdim. Şu an çok önemli bir karar verdiğimin bilincindeyim. Bilim Teknik, artık benim için kitap okumanın yanında ayrı bir zevk. Dergimi dışa açılan bir pencere olarak görüyorum ve daha önce dergiyle tanışmadığım için hayıflanıyorum. Bilim Teknik'in, hayvanlarla, yeni buluşlarla ilgili haberleri, eğitimle, bilim ve insanlık tarihi ile ilgili yazıları çok hoşuma gidiyor; okurken büyük bir zevk alıyorum. Özellikle, Kasım 97 sayınızdaki "Modern İnsanın Ayak İzleri" ile Aralık 97 sayınızda yer alan "Modern Bilimin Gelişimi" isimli yazılar beni çok etkiledi.

Daha önce verdiğiniz çocuk eklerini de ilköğretim 1. sınıf öğrencisi olan kardeşim için biriktiriyordum. Ayrıca kütüphaneme "Popüler Bilim Kitapları"nızı da eklemeyi düşünüyorum.

Sizlere böyle güzel bir dergi için teşekkür ediyor, yayın hayatınızda başarılar diliyor, size ve diğer okuyuculara sevgi ve saygılarımı gönderiyorum.

Hülya Gülay
İstanbul

Yayın Dünyası

Özgür Tek

Güneş Sistemi



Prof. Dr. O. Demirçan, G. Bayer
Dönük Yayıncılık
Ankara 1997
160 sayfa

Önce Atlas'ın omuzlarındaydı Dünya, sonra düz bir tabak şeklini aldı. İnsanoğlu'nun düşünce ve algılama uzamı genişledikçe yuvarlaklaştı. Dünya, mavi renge bürünüp, merkezi Güneş'e devretti ve Güneş Sistemi içindeki konumunu aldı. Evrendeki yerimize ilişkin bilgilere yavaş yavaş ulaşıldı. Hâlâ daha çeşitli uydu, teleskop ve incelemelerle yeni bilgilere ulaşıyoruz. Tanıttığımız bu kitap genel olarak uzayla ilgili başlıca konuları ele alıp özel olarak Güneş Sistemi'mizle ve onun unsurlarıyla ilgileniyor. Kısaca uzay araştırmalarına değindikten sonra Güneş Sistemi'nin genel özellikleri, oluşumu ve evrimi üzerinde duruyor. Daha sonra özel olarak Güneş, Güneş Sistemi'ndeki dokuz gezegen ve küçük gezegenler (asteroid) üzerine ayrıntılı bilgiler veriyor. Örneğin kütle, yoğunluk dönme eksenleri, yörünge düzlemi, Güneş'e göre konum, Dünya'ya göre konum, sıcaklık, atmosfer vb. bilgiler sıralanıyor. Bunun dışında Güneş Sistemi'ni ziyaret eden kuyrukluyıldızlar üzerine de bir bölüm ayrılmış. "Diğer Güneş Sistemleri" ve "Başka Dünyalarda Yaşam"ın tartışıldığı son bölümleri de oldukça ilginç ve heyecan verici. Kitaptaki bilgiler NASA ve ESA gibi uzay merkezlerine bağlı araştırma birimlerinin İnternet sayfalarından derlenmiş. Bu sayfaların adresleri kitabın sonunda bulunuyor. Yine konuya bir başvuru kitabı niteliğini verecek çizelgeler bulunuyor. Güneş Sistemi'ne ait 48 renkli resim bu uzamının anlaşılabilmesinde bir hayli yardımcı. İçeriği ve rahat anlatımıyla eşsiz bir kitap.

Kutsal Dedektiflik Bürosu



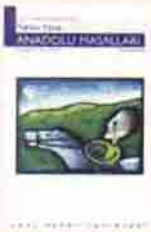
Douglas Adams
Çeviri: Sevil Cerit
Sarmal Yayınevi
İstanbul 1997
358 sayfa

Her Otostopçunun Galaksi Rehberi, Evrenin Sonundaki Restoran gibi kitaplardan tanıdığımız Douglas Adams'ın bir başka komik, garip, acayip bilim kurgu kitabı daha. Bulaşık makinesi, video kayıt aygıtı gibi zaman kaybını önlemek için yapılmış elektronik bir keşişin macerası.

Sizi bu ve benzeri sıkıntılardan kurtarmak için hazırlanmış bu keşiş sizin için bir şeylere de inanır ve sizi bu zahmetten de kurtarır. Ancak bilim kurguların birçoğunda olduğu gibi ufak bir terslik ya da bir arıza sonucu önüne gelen her şeye inanmaya başlayan keşiş iyiyi-kötüyü, savaşı-barışı birbirine karıştırır. Ayın küflü peynirden yapıldığına inanır.

Böyle kurulmuş ve geleneksel algılamanın yine üstünde bir Douglas Adams kitabı.

Anadolu Masalları



Tahsin Yücel
YKY
İstanbul 1997
112 sayfa

İ.Ü. Fransız Dili ve Edebiyatı bölümünde görevli olan Yücel, Fransız yazını, göstergebilim ve yapısalcılık üzerine uzmanlaştı. Çeşitli araştırma, deneme eleştiri, öykü ve romanları olan bu yazın adamının kaleme aldığı altı Anadolu masalından oluşan kitap özenli bir Türkçeyle gençler için hazırlanmış. Zamanın, yerin, cisimlerin birden değişebildiği bu masal dünyası Davut Köse tarafından resimlenmiş. Yeşiltay, Tembel Ahmet, Üç Pınar, Altın Tay, İki Peri Kızı ve Sümüklüböcek masalların adı. Sonuncudan bir bölüm: "Sümüklüböcek şimdi hâlâ yoldadır, kelebeği arar durur. Yağmur sonlarında bahçenize çıkarsanız, görürsünüz, gözleri göklerde, yürür gider. Belki yağmur sonu gökleri kelebeğin kanatlarını andırdığı için, belki başka bir nedenle. Ne olursa olsun, sümüklüböcek hâlâ gider yolunda. Ama söylenenlerin tersine, budala bir böcek değildir, düşünen bir böcektir yalnızca. Yavaş gitmesi bundandır. Gerçtiği her yere parlak bir yol çizer inecikten. Bu parlak yol sümüklüböceğin en güzel düşünceleridir. Bilginler bu parlak yola eğilselerdi, çok şeyler bulabilirlerdi. Ama sümüklüböceği küçük gördüler, eğilmediler yoluna, büyük büyük şeyler aradılar."

Satranç ve Hayat



Kale Matbaacılık
Ankara 1997
35 sayfa

Aylık olarak yayınlanan Satranç ve Hayat Dergisi'ni daha önce bu sayfamızda kısaca tanıtmıştık. Geçtiğimiz aylarda birinci yayım yılını dolduran derginin daha fazla ilgi görmesi gerektiğine inanarak içindeki konu, yazı ve köşelerini sizlere duyuralım istedik.

Satranç ve Hayat Dergisi uluslararası turnuvaların yanında, Türkiye çapında ya da yerel satranç turnuvalarından bilgi ve haberler sunuyor. Yaşlı ve genç ustalarımızın tanıtıldığı sayfaları açılış teorileriyle ilgili sayfalar izliyor. Puanlı satranç oyunları, puanlı test, oyun sonu, kurgu mat gibi çalışma sayfalarının yanında taş-konum ilişkisi içinde çözümlemeler yapılıyor.

Satranç kadar hayatla ilgili yazılar da içeren dergi satrançla gündelik yaşam, sosyoloji, felsefe gibi disiplinlerle ilinti kurarak çeşitli düşüncelere yer veriyor.

Bir satranç turnuvası düzenlemek için nelerin gerekli olduğundan, turnuva kurallarına, ünlü büyükustalarla yapılan röportaj ve söyleşilere kadar satrançla ilgili pek çok şeyi bu dergide bulabilirsiniz.

Satranç severlerin ellerinden düşürmeyecekleri bu derginin satrancımıza da önemli katkıları olacağı açık.

Ve O Hiçbir Şey Demedi



Heinrich Böll'ü üne kavuşturan bu roman savaş sonrası Almanya'da evli bir çiftin aşkı, acısı ve yaşamlarını anlatır.

Herba Medice



İ.Ü., BİAVM, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nin yılda bir yayınladığı dergi yine ilginç ve keyifli yazılar içeriyor.

Erkekler Ağlamaz



Rastlantılar, karşılaşmalar, yol ayrımlarının sürekli kesiştiği, pek çok farklı yaşantı ve dünyanın anlatıldığı bir roman.

Bir Bakışta Microsoft Office 97



Arkadaş Yayınevi'nin Bir Bakışta Serisinden olan bu kitap Office 97'nin kolay ve rahat kullanımını sağlıyor.

Dünya Kaleminin Ucunda



Orhan Kural'ın üçüncü gezi rehberi olan kitap 18 ayrı ülkeyi anlatıyor. "Yeni coğrafyalar görme isteği", "yeni insanlar tanıma hastalığı" olan bir gezginin kitabı.

Siyah

Dergimizin üçüncüsü kez düzenlediği fotoğraf yarışmasında ödül alan ve sergilenen yapıtların bulunduğu katalog çıktı.



Harita ve Kadastro Mühendisliği



TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası'nın bu yayını yapılan çalışmalar ve alan konuları üzerine bilgi veriyor.

Stresi Atma Yolları



Kitap, stres ve sıkıntı örneklerinin bilgisine erişmek ve bu bilgiyi stresten kaçınmak için kullanmak ile stresle ilintili çalışmalar üzerine örnekler veriyor.